



**République Algérienne Démocratique et
Populaire**
Ministère de l'enseignement supérieur
institut d'architecture et urbanisme - Blida



**Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de
Master 02 en Architecture
Option : Architecture Et Habitat**

**Conception d'un habitat collectif
à basse consommation énergétique(BBC)
Cas 53 logement haut standing de –BLIDA–**

Elaboré par :

BENNAAS RABIE

KEDDACHI YUCEF

Encadré par:

Mme Sakki H

Mme Rahmani

Soutenu : le 21/07/2019

Devant le jury composé de :

Président du jury :

Examineur(s) :

Année universitaire 2018/2019

RESENTATION DE L'ATELIER " URBIO " DU GROUPE 04 OPTION ARCHITECTURE ET HABITAT

Aujourd'hui personne ne conteste la gravité et l'aspect planétaire qu'ont les changements climatiques, justement dans son 4^{ème} rapport publié en 2007; le GIEC¹ montre que malgré les efforts de réduction d'émission de gaz à effet de serre , certains de leurs impacts sont inévitables (fonte des glaciers, disparition des espèces, stress hydrique, augmentation de la température de l'air et de la mer, perte des écosystèmes forestiers, submersion marine...). Contrer les effets dévastateurs des changements climatiques sur l'humanité, suppose d'entreprendre des actions d'atténuation qui prévoient la réduction des émissions des gaz à effet de serre , et d'autres d'adaptation qui se focalisent sur la réduction de la vulnérabilité des écosystèmes urbains et d'accroître leur résilience.

Les enjeux des changements climatiques se mesurent dans les villes du monde et leurs impacts y sont plus dévastateurs, vu que celles-ci comportent les 3/4 des populations. face à cette problématique, l'enjeu majeur du développement urbain durable est la maîtrise de l'empreinte écologique des villes.

Nul ne conteste aussi l'impact de la morphologie urbaine, la manière avec laquelle nous construisons nos villes et la façon de les habiter, sur les consommations énergétiques et le confort thermique dans les espaces bâtis et non bâtis. Il nous impose de repenser à des nouvelles technologies d'habiter en interrogeant l'urbanisme durable, qui est une des clefs pour assurer l'impératif de la transition écologique. face à ces questionnements , il est impératif d'intégrer les indicateurs morphologiques à savoir la compacité et la densité du bâti dans la conception de nos villes ,mais aussi à réfléchir à :

- La structuration au sol et l'îlot comme unité d'intervention.
- L'intensification du rapport de la nature en ville et les bienfaits éco systémiques de la végétation en milieu urbain
- L'utilisation de la mobilité douce
- La généralisation de la mixité fonctionnelle et la mixité sociale
- Le Renforcement du lien social et l'urbanité par le bâti et le non bâti
- L'optimisation du confort thermique dans le bâti en adoptant les principes passifs de la conception bioclimatique à savoir :
 1. orientation et disposition des espaces
 2. isolation thermique et albédo des matériaux de construction
 3. ventilation nocturne

¹ groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat

4. gestion des eaux pluviales, des déchets et des énergies

à la lumière de ces enjeux, l'hypothèse de l'atelier " **URBIO**" prend forme, il s'agit pour nous "équipe pédagogique" d'imprégner les étudiants par les éléments de la crise urbaine; qui est causée par la perte de l'ilot comme élément structurant d'une part ,et les préoccupations environnementales d'autre part. ce discours a été consolidé par une série de cours et de communications visant la compréhension de ces problématiques.

c'est sous cet angle que nous avons exploré plusieurs pistes de projets et de thèmes de recherche, relatives à l'hypothèse de l'atelier "**URBIO**" entre autres :

- Renouveau urbain par la démarche Projet Urbain
- Intégration de l'agriculture urbaine dans l'aménagement urbain
- Services écosystèmes des trames vertes urbaines(TVUB)
- Application de la démarche haute qualité environnementale(HQE)
- Couture urbaine
- Création de nouvelle centralité par la conception d'éco quartier
- Tourisme écologique
- Confort thermique dans l'habitat

Soucieuse de l'importance du support théorique en atelier et surtout en dernière année du cursus, cette initiation à la notion de recherche, vise l'implication de nos futurs architectes dans les différentes problématiques urbaines et environnementales, qui les attend dans la vie active.

Bonne lecture

Responsable d'Atelier

Mme SAKKI HENIA

Remerciement

Aujourd'hui, notamment suite à la clôture de notre parcours universitaire, nous tenant à noter que cette année fut la plus marquante de toutes.

*Nous remercions **Dieu** le tout puissant d'avoir guider nos pas vers les portes du savoir tout en illuminant notre chemin, et de nous avoir accorder la fois et la force, secret de l'achèvement de notre travail dans de bonnes conditions.*

*On remercie chaleureusement nos encadreuses **Mme Sakki Hania** et **Mme Rahmani Zoubida** pour leur dévouement et leurs précieux conseils.*

Mes remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont portés a ma recherche en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir par leur propositions.

Nos parents pour leur soutien affectif, moral et financier.

Nos frères et sœurs de nous avoir encouragés et supportés.

Nos amis d'architecture pour cet agréable parcours passé ensemble.

Aussi à tous les enseignants de nos années précédentes.

Nous remercions tous nos camarades de classe avec lesquels on a partagé des moments mémorables.

Enfin, nous espérons que ce mémoire servira d'exemple et de support pour les années à venir.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

À mes très chers parents et surtout ma mère.

À mon frère Elah yarhmo malheureusement il est mort cette année.

À ma chère sœur.

À toute ma famille.

À tous ceux qui combattent l'ignorance et militent pour le savoir, je dédie ce modeste travail.

Merci.

BENNAAS RABIE

Dédicaces

Il m'est très agréable d'exprimer ma reconnaissance et ma gratitude en ce moment si attendu à toutes les personnes qui ont été là pour moi depuis ma tendre enfance jusqu'à ce jour. << الحمد لله >>

Je dédie ce travail à la fin des études en architecture:

A la source d'amour et tendresse à celle qui ma tout donné a toi ma chère mère.

A mon symbole de sacrifice, à celui que j'estime toi mon cher père.

<< que dieu les protège >>

À tous les membres de nos familles, petits et grands .

A toute ma famille : oncles et tantes, cousins et cousines, je vous adore.

A tous mes enseignants.

A tous mes amis.

A tous ceux qui m'ont soutenu moralement.

Merci.

KEDDACHI YUCEF

Résumé :

Le présent travail vise à étudier les différents indicateurs morphologie et leurs impacts sur la consommation énergétique et la manière de la réduire.

Les conclusions tirées de cette étude a peu à peu donné forme à notre projet de création d'un quartier durable dans la ville de Blida .

Notre but est arrivé à concevoir un groupement d'habitat Intégré à basse consommation énergétique, une conception bioclimatique avec la stratégie de développement durable qui touche à la fois l'échelle urbain et architecturale visant les aspects environnementaux, économiques ,sociaux et culturelles.

Enfin nous avons vérifié les résultats de notre intervention en mettant l'importance sur des outils de simulation thermique dynamique.

Mots clés : bbc - consommation énergétiques – Habitat intégré– climat – bioclimatique -morphologie urbaine

ملخص :

يهدف هذا العمل إلى دراسة مختلف المورفولوجيا العمرانية وتأثيرها على استهلاك الطاقة وكيفية الحد منها.

أعطت الاستنتاجات المستخلصة من هذه الدراسة شكلاً تدريجياً لمشروعنا لإنشاء حي مستدام في مدينة البليدة.

كان هدفنا هو تصميم مجموعة سكنية متكاملة مع انخفاض استهلاك الطاقة ، وتصميم بيو مناخي مع استراتيجية التنمية المستدامة التي تمس كل من النطاق الحضري والمعماري للجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية.

أخيراً ، قمنا بفحص نتائج تدخلنا من خلال إعطاء أهمية لأدوات المحاكاة الحرارية الديناميكية.

الكلمات المفتاحية: بي بي سي - استهلاك الطاقة - الإسكان المتكامل - المناخ - بيو مناخيا - المورفولوجيا العمرانية

Abstract

The present work aims to study the different morphology indicators and their impacts on energy consumption and how to reduce it .

The conclusions drawn from this study gradually gave shape to our project to create a sustainable neighborhood in the city of Blida.

Our goal has been to design an integrated housing group with low energy consumption, a bioclimatic design with a sustainable development strategy that touches both the urban and architectural scale for environmental, economic, social and cultural aspects.

Finally we checked the results of our intervention by putting importance on dynamic thermal simulation tools.

Key words: bbc - energy consumption - integrated housing - climate - bioclimatic --- urban morphology

Sommaire

CHAPITRE INTRODUCTIF.....	1
I. Introduction général	1
II. Problématique.....	2
III. Hypothèses.....	2
IV. Objectif de recherche	2
V. Approche Méthodologique de la recherche	3
VI. La structure du mémoire	4
CHAPITRE I : ETAT DE CONNAISSANCE	5
I-1 Introduction	6
I-2 Développement durable	6
I-2-1 Définition de développement durable	6
I-2-2 L'approche historique de développements durable	6
I-2-3 Les piliers et les objectifs de développement durable	6
I-2-4 Les Enjeux de développement durable	7
I-2-5 Le développement durable en Algérie	7
I-3 Quartier durable	8
I-3-1 Définition d' un quartier durable	8

I-3-2 Objectifs d'un quartier durable	8
I-3-3 Caractéristique quartier durable	8
I-3-4 Principes de quartier durable	9
I-4 Analyse d'exemple (quartier Vauban)	10
Recommandations	11
I-5 La notion du confort dans L'architecture	12
I-5-1 Définition du confort	12
I-5-2 Les différents types de confort	12
I-6 Confort thermique a l'échelle de l' ilot	13
I-6-1 les indicateurs morphologiques	13
I-7 Analyse d'exemple: Paris rive gauche (le quartier Masséna et la théorie de l'ilot ouvert).....	17
I-8 Analyse énergétique (les indicateurs de la morphologie urbain.....	19
I-9 Confort thermique à l'échelle du bâtiment	19
I-9-1 Le confort d'hiver et le confort d'été	19
I-9-1-1 Le confort d'hiver	19
I-9-1-2 Le confort d'été	20
I-9-2 L'architecture bioclimatique	21
I-9-2-1 Définition de L'architecture bioclimatique	21
I-9-3 Les principes L'architecture bioclimatique	21

I-9-3-1 Les types de l'architecture bioclimatique	22
I-10 La consommation énergétique dans le bâtiment	26
I-10-1 Les Labels énergétiques	27
I-10-2 Définition D'un bâtiment a base consommation énergétique (bbc).....	28
I-10-3 Présentation du thème de projet	29
I-10-2 Les types d'habitat collectif	30
I-10-3 Habitat intégré	31
I-10-3-1 Définition du habitat intégré	31
I-10-3-2 Caractéristiques d'un habitat intégré	32
I-10-3-3 Les facteurs fondamentaux à l'habitat intégré	33
I-10-3-4 Les facteurs influassent sur l'habitat intégré.....	33
Conclusion	34

CHAPITRE II : Elaboration de Projet

.....35

II-1

Introduction.....

36

II-2	Phase analytique urbaine	36
	
II-3	Phase Analytique à l'échelle de site d'intervention	42
	
II-3-1	Situation de notre site d'intervention.....	42
II-3-2	Critère de Choix de site	43
II-3-3	Analyse du contexte artificiel(bati)	44
II-3-4	Analyse du contexte naturel	46
II-4	Synthèse de l'analyse de site	50
	
II-5	ANALYSE STRATEGIQUE SWOT.....	51
II-6	Phase conceptuelle à l'échelle de quartier	52
II-6-1	Principes structurels	52
II-6-2	Principes Formels	53
II-6-3	principes fonctionnels	54
	Analyse énergétique	55
II-6-4	Les aspects de durabilités intègres à l'échelle de quartier	56
II-7	Phase conceptuelle à l'échelle de l'ilot	57
II-7-1	Principes structurels	57

II-7-2 Principes Formels	57
II-7-3 Principes Fonctionnels	57
II-8 Phase conceptuelle à l'échelle de bâtiment	58
II-8-1 Principes fonctionnels	58
II-8-2 Principes formels	62
II-8-3 Principes environnementaux et valeur écologique	63
Conclusion	67

Chapitre III- Evaluation

énergétique	68
III-1	
Introduction	69
III-1-2 Définition de la simulation thermique dynamique	69
III-1-3 Les étiquettes environnementales réglementaires	69
III-2 Présentation de logiciel de simulation Ecotect	70
III-2-1 Les étapes de la simulation	70
III-3 Simulation du logement avec intégration de puits canadien	73
III-3-1 Présentation de logiciel GAEA	73

III-4		Partie
d'application		73
III-5	Intégration	des panneaux
solaires		77
Conclusion		77
.....		77
Conclusion		
Générale.....		78

Liste de figure

Figure 1 : chronologique de développement durable	6
Figure 2 : les piliers du développement durable	7
Figure 3 : les Enjeux de développement durable	7
Figure 4 : Situation de Vauban à Freiburg	10
Figure 5 : Situation	10
Figure 6 : Situation	10
Figure 7 : Précipitations	10
Figure 8 : Diagramme de température	10
Figure 9 : Système viaire	10
Figure 10 : La mobilité	10
Figure 11 : Les équipements	10
Figure 12 : Aspect bioclimatique.....	11
<u>Figure 13: l'usine de cogénération vue extérieure</u>	11
Figure 1:la densité de bâtie.....	14
Figure 2:les valeurs d'albédo de différents matériaux	15
Figure 16 Les trois types d'îlots selon Christian de Portzamparc – Schéma	16
Figure 17 -situation de Massinaa l'échelle de ville	17
Figure 18 carte de situation de Massina.....	17
Figure 19:LE DECOUPAGE DE LA ZAC source Google image	17
Figure 20: statut des voies source Google Maps + Travail personnel.....	18
Figure 21: les accès au quartier source :Google Maps + Travail personnel.....	18
Figure 22 : plan d'espace vert de Masséna source : (REFERENCES URBANISTIQUES EXMPLAIER quartier Masséna pdf)	18
Figure 23 : plan plein et vide de Masséna source : ((REFERENCES URBANISTIQUES EXMPLAIER quartier Masséna pdf)	18
Figure 24 : cart de Masséna.....	18
Figure 25 :Plan de masse de masséna	18
Figure 26 : gabary de masséna	18
Figure 27: plan de ilot	18

Figure 28 : plan de ilot	18
Figure 29: quartier de Masséna	18
Figure 30: quartier de Masséna	18
Figure 31 principe du confort d'hiver	19
Figure 32: principe du confort	20
Figure 33: principe bioclimatique:	21
Figure 34: Le principe du puits canadien	24
Figure 3: La capacité thermique des sols	25
Figure 4: la borne de prise d'air	25
Figure 37: installation des tubes	25
Figure 38 : 14 cibles du HQE source travail personnel	28
Figure 39 : habitat individuel	30
Figure 40 L'habitat intermédiaire : « Les allées de la roseraie » Grenoble	30
Figure 41 : bloc d'immeubles	30
Figure 42: Immeuble barres	30
Figure 43 : Immeubles écrans	31
Figure 44 Grand immeuble composite	31
Figure 45 Habitat intégré	31
Figure 46 hiérarchisation des espaces	32
Figure 47 Situation à l'échelle du territoire	36
Figure 48: Situation à l'échelle de la ville.....	36
Figure 49 : Situation à l'échelle de la région	36
Figure 50 : période pré-ottomane	37
Figure 51 : carte historique de Blida	37
Figure 5 : carte de Blida 1935	38
Figure 6: carte de Blida 2000	38
Figure 7 : carte de la situation de Blida par rapport à quelques wilayas limitrophes	38

Figure 8 : système viaire de Blida	39
Figure 56 : système bâti de Blida	39
Figure 57 : style colonial et arabo-musulmane	39
Figure 57 : style colonial et arabo-musulmane	39
Figure 58 : Les équipements	40
Figure 59 : Fonction urbaines autour du site d'intervention	40
Figure 60 : L'état des constructions dans la ville	41
Figure 61 : Le gabarit	41
Figure 62 : Marché	41
Figure 63 : carte des espaces publiques	41
Figure 64 : Place public	41
Figure 9 : Situation du site d'intervention par rapport la ville	42
Figure 66 : Situation du site d'intervention	42
Figure 67 : Situation du site d'intervention	43
Figure 68 : les voies qui relient les axes urbains à travers le territoire du P.O.S	44
Figure 69 : axes urbains	44
Figure 70 : accessibilité de notre site d'intervention	44
Figure 71: Les voies tertiaires	44
Figure 72 : style d'architecture	45
Figure 73 : Tissu d'habitat	45
Figure 74 : Gabarit	46
Figure75 : Morphologies du site d'intervention	46
Figure 76 : Topographie du site d'intervention	46
Figure77 :Topographie du site d'intervention	46
Figure 78 : coupe schématique du sol	47
Figure79 : Catégorie des zones sismiques	47
Figure 80 : les vues	48
Figure 81 : Les variations de Température	49

Figure 82 : Précipitation	49
Figure 83 : rose des vents	49
Figure 10 : Les vents dominants	49
Figure 85 : Le diagramme solaire de site d'intervention Blida	49
Figure 86 : Le diagramme solaire de site d'intervention Blida	49
Figure 87 : rayonnement mensuel	49
Figure 88 : étape 1	52
Figure 89 : dimension des voies	52
Figure 90 : Voies et accessibilités	52
Figure 91 : étape 1	53
Figure 92 : étape 2	53
Figure 93 : Janvier 9h	53
Figure 94 : Janvier 12h	53
Figure 95 : janvier 15h	53
Figure 96 : Janvier 9h	53
Figure 97 : Janvier 12h	53
Figure 98 : Janvier 15h	53
Figure 99 : plan de masse après le changement	53
Figure 100 : Fonctionnement	54
Figure 101 : Espaces extérieurs	54
Figure 102 : Le pavage perméable	56
Figure 103 : Gestion des eaux pluviales	56
Figure 104 : Panneau solaire et photovoltaïques	56
Figure 105 : Locaux à poubelles	56
Figure 106 : accès à l'îlot	57
Figure 107 : Accès parking	57
Figure 108 : accès de logement et de service	57
Figure 109 : Le gabarit	57
Figure 110 : Traitement d'angle	57
Figure 111 : la ventilation de l'îlot	57

Figure 112 : Le parking	57
Figure 113 : Coupe	57
Figure 114 : Espace extérieur	57
Figure 115 : Typologie des logements les étages courent	58
Figure 116 : Typologie des logements les étages courent	58
Figure 117 : Typologie des logements les étages courent	59
Figure 118 : Typologie des logements les étages courent	60
Figure 119 : Typologie des logements les étages courent	61
Figure 120 : la composition de la Façade	62
Figure 121 : Brise solair source : Google	63
Figure 122 : polystyrène expansé (source : Google Image)	64
Figure 123 : Toiture végétalisé	64
Figure 124 : le circuit du puits	65
Figure 125 : Echangeur géothermique (enterré) Coupe	65
Figure 126 : Schéma démonstratif des composants d'une installation photovoltaïque	66
Figure 127 : coupe	66
Figure 128 : Gestion des eaux	67
Figure 129 : La vignette énergétique	69
Figure 130 : choix de logement	70
Figure 131 : dessiner le volume	70
Figure 132 : La classification énergétique des logements.	71
Figure 133 : graphe représente les besoin de chauffage et climatisation par rapport aux moins	72
Figure 134 : Le température de séjour au mois Janvier	72
Figure 135 : La température de séjour au mois d'aout	72
Figure 136 : processus d'application du logiciel	73
Figure 137 : processus d'application du logiciel	74
Figure 138 : processus d'application du logiciel	74
Figure 139 : résultat de Aout	75
Figure 140 : résultat de Juin	75

Figure 141 : résultat de Janvier	75
Figure 142 :Synthèse de l'apport de l'échangeur	76
Figure 143 : La classification énergétique des logements	76
Figure 144 : synthèse	77

Liste des tableaux

Tableau 1 : Analyse energetique	19
Tableau 2 : synthèse de milieu physique et naturelle	50
Tableau 3 : tableau SWOT	51
Tableau 4 : Analyse energetique	55
Tableau 5 : typologie des logements	58
Tableau 6 : Programme proposé des logements promotionnels standing F2 ; F3 ; F4 Bloc A.....	59
Tableau 7 : Programme proposé des logements promotionnels standing F3 ; F4 duplex Bloc B	60
Tableau 8: Programme proposé des logements promotionnels standing, F3, F4 , F2 Bloc C	61
Tableau 9 : Programme proposé des logements promotionnels standing F3 ;F4 duplex Bloc D	62
Tableau 10 : caractéristiques des éléments constructifs	71
Tableau 11: Représente les besoin de chauffage et climatisation	71

LISTE LES ACRNYMES

- DDU** : Développement durable urbain
- **STD** : Simulation thermique dynamique
- **PDEAU** : le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme
- POS** : Plan d'occupation de sol
- BBC**: bâtiment à basse consommation
- HPE**: haute performance énergétique
- THPE**: très haute performance énergétique

CHAPITRE INTRODUCTIF

I. Introduction générale

« L'architecture changera plus radicalement au cours des deux décennies à venir qu'elle ne l'a fait en ces cent dernières années... La conception des bâtiments sera finalement obligée de prendre en compte la limitation des ressources naturelles... Une révolution qui annonce une grande ère de créativité... » James Wines²,

L'ARCHITECTURE VERTE, TASCHEN.2002

Nous croyons souvent à tort que la défense de notre environnement n'est pas de notre ressort bien au contraire nous représentons une force considérable, capable d'infléchir la société de consommation

Aujourd'hui, les modifications climatiques amorcées au 21^{ème} siècle deviennent de plus en plus sensibles. Face aux dangers qu'elles représentent, l'opinion publique et les décideurs politiques commencent à prendre conscience de la nécessité de protéger le milieu naturel, en introduisant les notions du développement durable. Il est dorénavant acquis que nous citoyens sommes pleinement responsable de la dégradation de notre environnement à l'échelle planétaire, autant sur le point du changement climatique, de la perte de biodiversité, des ressources (eau, solaire) que de notre santé et notre cadre de vie.

Ces dernières décennies ont connu un boom colossal de la construction : habitat individuel, collectif, locaux industriels et commerciaux. Ce développement du logement s'est nécessairement accompagné d'un accroissement des besoins énergétiques, depuis la fabrication de multiples matériaux en amont jusqu'au chauffage et à la climatisation des logements en bout de chaîne.

Aujourd'hui, la prise de conscience se généralise et deux mots développement et durable se rejoignent pour l'exprimer

En Algérie les contestations environnementales se multipliaient au cours de ces dernières années, en effet, les associations écologiques, les collectifs, les spécialistes en Environnement s'engagent pour des actions en faveur de la nature. Bien que ces actions semblent de plus en plus investir des lieux de débats publics, les recherches des architectes qui leur sont consacrés restent peu nombreuses

II. PROBLEMATIQUE.

² **James Wines** : est un artiste et un architecte associé à la conception écologique. Wines est aussi un architecte et un designer innovateur, un concepteur de produits, et un éducateur

Le secteur de l'habitat est concerné au premier chef par le développement durable. L'habitat est l'un des principaux consommateurs d'énergie et émetteurs de gaz à effet de serre. Aborder l'urbanisme et l'architecture selon une approche respectueuse de l'environnement est une des réponses aux problèmes soulevés lors des sommets. En Algérie, le secteur résidentiel et tertiaire se trouve parmi les secteurs les plus énergivores, avec une consommation de 46% de l'énergie finale et de 28% de l'énergie primaire. Le niveau de consommation de ce secteur, surtout en période estivale, constitue l'un des soucis majeurs exprimés dans le cadre du modèle de consommation énergétique Algérien

Par ailleurs, la situation périphérique de notre site d'intervention à BLIDA et surtout notre parcelle du projet lui confère un rôle de liaison, voire même de connexion entre cette partie de la vieille ville qui était formée de maisons-rempart, donc relation de fermeture avec fossé du côté extérieur, et le boulevard Takarli qui a matérialisé la limite de la vieille ville du temps de la colonisation, mais aussi avec l'extension historique (car traditionnelle et non occidentale) que représente le quartier Douirete. La fermeture qui caractérisait la relation entre la ville et son environnement doit céder le pas à une mise en relation qui doit être dense entre le centre historique et son environnement. Cette mise en relation doit être spatiale (connexion des espaces) et fonctionnelle (renforcement des activités, commerce, services, parkings, etc). Cette double orientation, habitat (redéfinition) et services (mise en relation), doit constituer l'argument de qualité pour l'appréciation de notre projet.

A l'instar de ce qui a précédé, on peut élaborer notre problématique

-quels sont les moyens à mettre en œuvre dès la conception d'un projet d'habitat afin d'optimiser le confort thermique à l'échelle de l'ilot et à l'échelle du bâtiment ?

III. Hypothèses

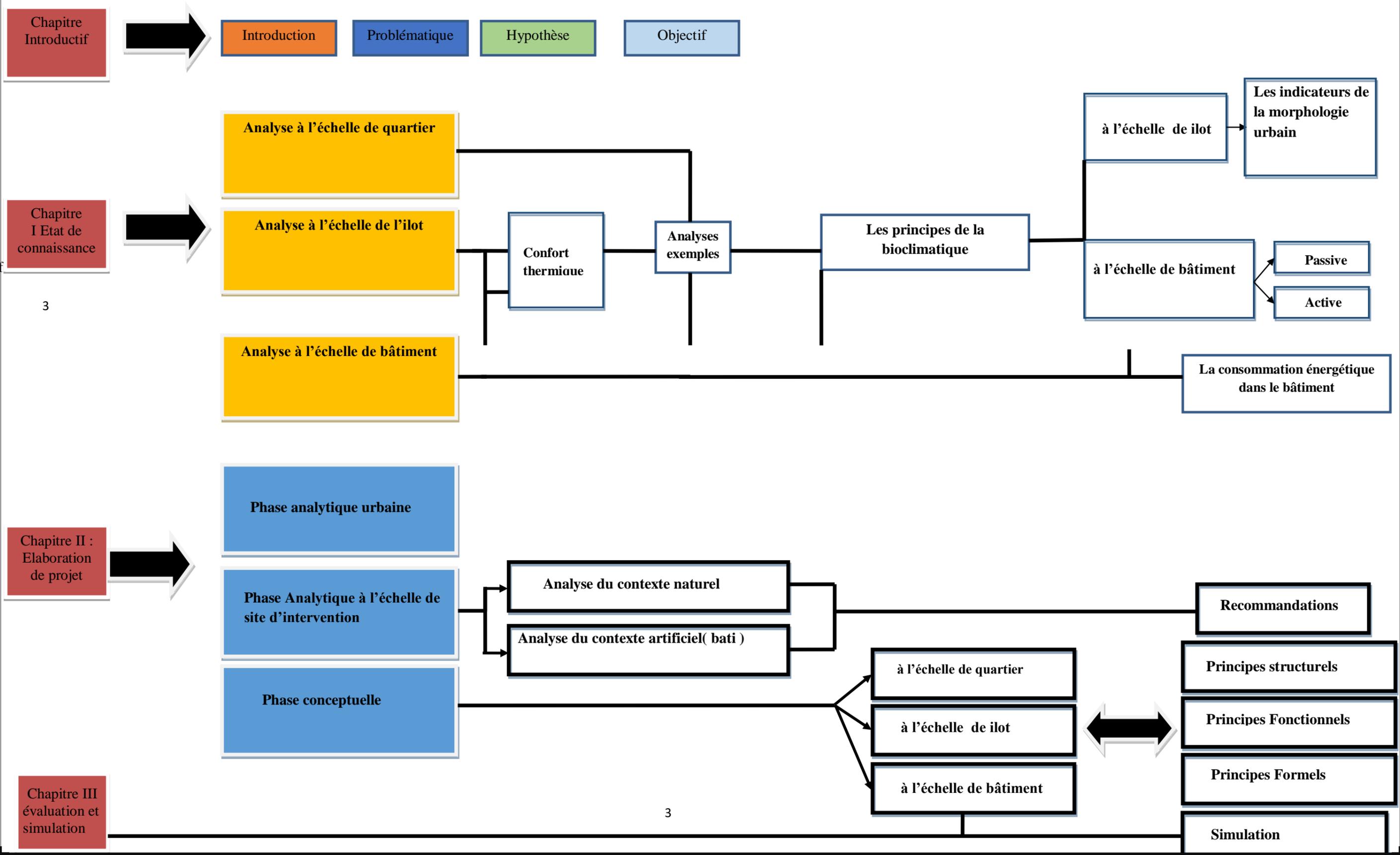
- l'ilot ouvert comme solution urbaine et environnemental
- Intégration des principes passive de la conception bioclimatique permet de la réduction de la consommation énergétique dans le bâtiment

IV. Objectif de recherche

- Insérer le projet structurellement et formellement et fonctionnellement dans la réalité urbaine
- revenir à logique de la voie et l'ilot .
- Intégrer la mixité fonctionnelle et la mixité sociale.
- Optimisé le confort thermique à l'échelle de l'ilot et à l'échelle de bâtiment

I. Approche Méthodologique de la recherche :

Pour rédiger notre document écrit nous avons procédé comme suit :



II. La structure du mémoire :

Pour atteindre un objectif précis, nous avons structuré notre mémoire en quatre chapitres :

- Chapitre introductif	Dans ce chapitre on va annoncer une introduction générale qui va nous guider à proposer différentes problématiques et hypothèses puis préciser les objectifs de cette étude.
- Chapitre de l'état de l'art	Ce chapitre fait un état des connaissances de notre thème en commençant par l'échelle de la ville après l'échelle de l'ilot après vers l'échelle de bâtiment.
-Chapitre de l'élaboration de projet	La première partie : c'est l'analyse de l'air d'étude et la lecture urbaine de la ville afin de comprendre le fonctionnement de la ville et tiré les potentialités es et les problèmes pour pouvoir intervenir. La deuxième partie se base sur la synthèse de la première partie, afin de définir un plan d'intervention qui tient en compte les différent échelles, cette partie sera devisée sur trois échelles : quartier, ilot et bâtiment
Chapitre évaluation et simulation	Dans ce dernier chapitre nous allons réaliser aussi une série de simulation sur notre projet, et à partir des résultats obtenus, nous allons tirer des conclusions et formuler des recommandations.

CHAPITRE I : Etat de connaissance

Durabilité et confort thermique

I-1 Introduction

Ce chapitre a pour but de définir les notions et les concepts relatifs à notre thème de recherche dans le corpus théorique et développer les connaissances en relation avec nos deux thématiques (urbaine et environnementale) il comportera aussi des analyses d'exemple étudié dans chaque étape qui va nous servir de base théorique pour la conception de notre projet.

I-2 Développement durable :

I-2-1 Définition de développement durable

Le développement durable est un mode de régulation et d'une stratégie, dont le but est d'assurer la continuité à travers le temps d'un développement social et économique dans le respect de l'environnement, et sans compromettre les ressources naturelles qui sont essentielles à l'activité humaine (Union européenne, Traité de Maastricht, 1992)³

I-2-2 L'approche historique de développements durable

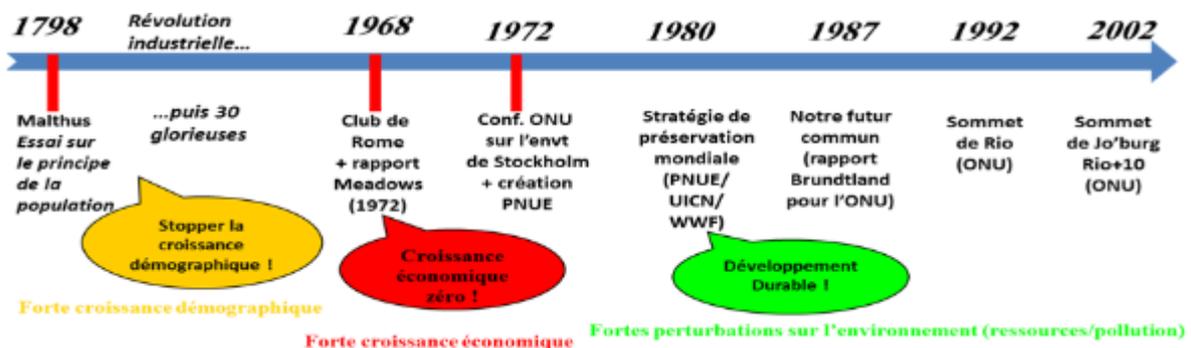


Figure 11: Chronologie de développement durable (Source : Sommet de Rio, 1992.)

I-2-3 Les piliers et les objectifs de développement durable

Pour envisager un développement durable, il s'agit de trouver un équilibre viable, vivable et durable entre l'efficacité économique, l'équité sociale, et la protection de l'environnement

³ VALADIEU et OUTREQUIN, 2006, p. 11 cité par EWA BEREZOWSKA-AZZAG, projet urbain durable « connaître le contexte de DD » p 15

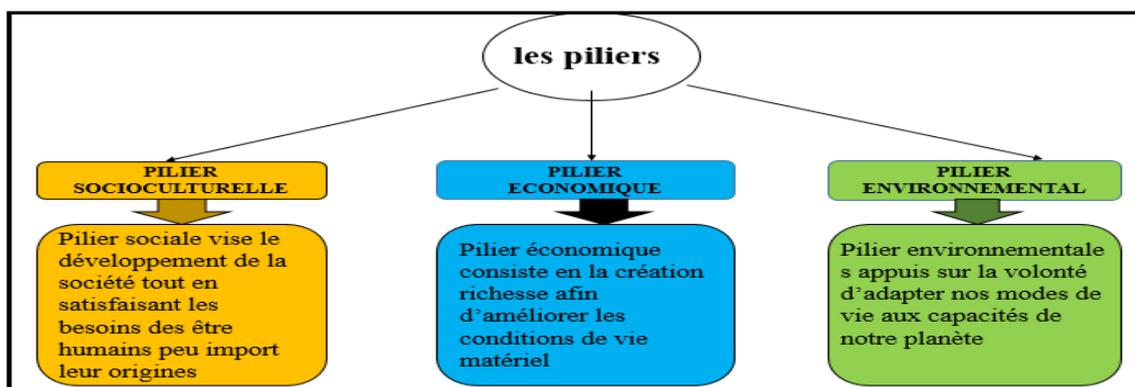


Figure 12: les piliers du développement durable(source : auteur)

I-2-4 Les Enjeux de développement durable:

La plupart des états se sont engagés à élaborer une stratégie nationale de développement durable. Sa mise en œuvre sera complexe car elle devra faire face aux enjeux du développement durable.

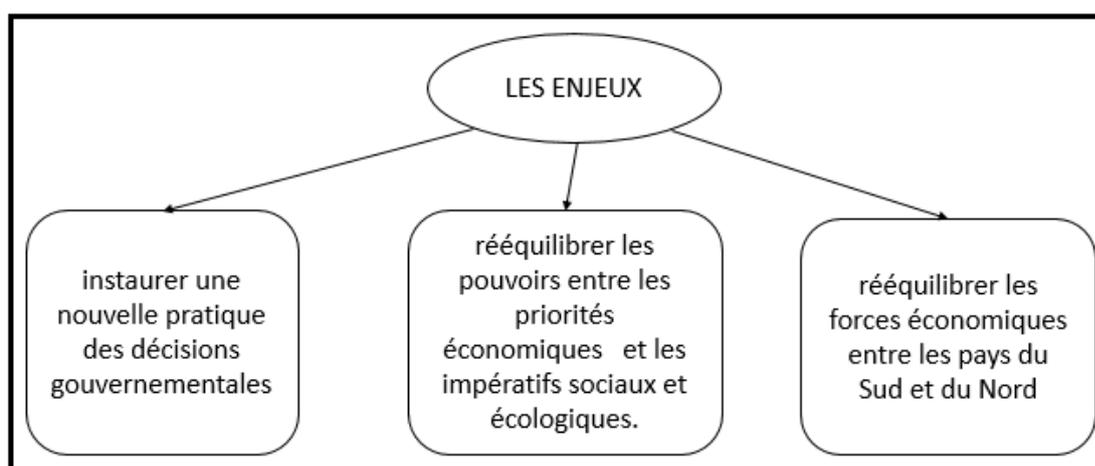


Figure 13:Les Enjeux De développement (source auteur)

I-2-5 Le développement durable en Algérie⁴

Les changements climatiques, la dégradation de la diversité biologique et la désertification sont des menaces graves pour le développement durable, et nécessitent une action coordonnée au niveau national et régional ce qui a poussé l'Algérie à intégrer la dimension de durabilité dans sa politique nationale de développement à travers ses instruments de planification, dans un souci de maintenir l'équilibre entre les impératifs de son développement socio-économique et l'utilisation rationnelle de ses ressources naturelles.

L'Algérie a consacré d'importants financements dans le cadre de son programme d'appui à la Relance Economique et du programme de soutien à la croissance. Le Programme 2010-2014 en cours s'inscrit dans cette optique de développement durable et vient renforcer l'approche

⁴ Source : Mémoire de magister d'EPAU ;FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS Mouhamed djaafri

intersectorielle et participative de la planification et de la mise en œuvre d'une gestion intégrée des ressources naturelles. Il permet la gestion des questions liées à la préservation et à l'utilisation durable de la biodiversité, à la dégradation des sols, à la gestion de l'eau et/ou à la stabilisation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

I-3 Quartier durable

I-3-1. Définition d'un quartier durable⁵

c'est un projet d'aménagement urbain qui respecte les principes du développement durable tout en s'adaptant aux caractéristiques de son territoire.

I-3-2. objectif d'un quartier durable : ⁶

L'éco quartier est un projet urbain exemplaire du point de vue du développement durable pour objectifs :

Protection de l'environnement :

- * Réduction des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) et préservation des ressources
- *Préservation de la biodiversité
- * Préservation des sols et des territoires agricoles. Stopper l'étalement urbain.

Qualité de vie et confort :

créer un quartier agréable à vivre, confortable pour ses habitants et usagers, assurant la qualité de vie et la santé de ses occupants.

Impact économique :

Développer l'attractivité économique du territoire. Un équilibre doit être créé entre le développement de l'économie locale et l'économie globale

Lien social et gouvernance :

Favoriser le lien social et les solidarités Intégrer la gouvernance
Participative comme point essentiel de la démarche d'aménagement.

I-3-3. Caractéristiques quartier durable:

Environnementaux: l'accroche urbaine avec l'existant, l'utilisation des transports doux, le respect du cycle d'eau et la gestion des déchets.

Sociaux : la mixité fonctionnelle et intergénérationnelle, l'implication des habitants (un projet partagé où l'habitant est acteur dès l'origine).

Economiques : Réduction des consommations énergétiques et de l'eau,

⁵ MINISTÈRE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES(<http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/les-ecoquartiers>) 21/06/2019

⁶ Mémoire de master Benaïfa Abdeldjalil intitulé du projet : conception bioclimatique d'un centre de thalassothérapie au sein d'un éco quartier à vocation touristique à cap rouge - cherchell

limitation de la production des déchets.

I-3-4. Principes de quartier durable :⁷

Transport et mobilité : des quartiers bien connectés grâce aux : Bons services et moyens de transport permettant d'accéder vers les lieux de travail et les services (santé, éducation, loisirs, centres commerciaux, etc.)

Qualité de vie : Créer des lieux de sociabilités accessibles à tous, favoriser les échanges intergénérationnels, déterminer une densité ambitieuse et cohérente avec le milieu existant, Réduire les pollutions et les nuisances (sonores, olfactives, lumineuses, etc.), travailler sur la lisibilité et la qualité des séparations entre espaces publics, collectifs et privés.

Espaces verts, milieux naturels et bio diverses : Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel, Développer les espaces de nature sur le site du projet en quantité et en qualité en instaurant une trame verte et bleue, Instaurer si c'est possible des jardins collectifs et des espaces consacrés aux activités agricoles de qualité.

Environnement : offrir une vie dans le respect de l'environnement par :

-Des bâtiments à base consommation ou à énergie positive - Réduire les déchets à la source Limiter, trier et recycler les déchets de chantier et valoriser leur réutilisation - Adapter les logements au tri des déchets, recyclage, utilisation des matériaux naturels et écologiques - Gestion intégrée et optimale des eaux.

Mixité des fonctions : Désigne la pluralité des fonctions (économiques, culturelles, sociales, transports...) sur un même espace (quartier, lotissement ou immeuble), qui a pour but de diminuer la charge dans les centres urbains et satisfaire les besoins des individus afin de minimiser les déplacements pour l'économie d'énergie...

⁷ www.gatineau.ca/éco-quartier.../definitionecoquartier.fr.CA.PDF

- Magazine de futur sciences (<http://www.futurasciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/developpement-durable-ecomobilite-7529/>) 21 juin 2019.

I-4. Analyse d'exemple (quartier Vauban)

Introduction : Pour comprendre les solutions actuelles de développement durable et comment intégré les principes de quartier durable dans notre projet on est censé de faire une analyse sur l'exemple de quartier de Vauban.

1-situation

Au sud-ouest de la ville de Freiburg (en Allemagne)



Figure 15: situation source google image

2- Présentation



Figure 16: situation source google image



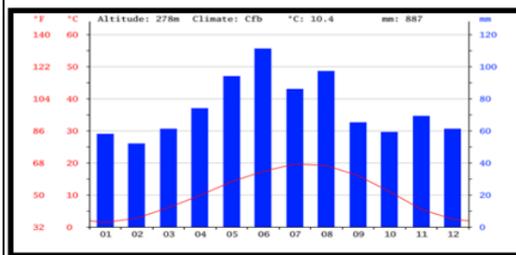
Figure 14: Situation de Vauban à Freiburg source google image

La superficie	38 ha
Nombre d'habitants	5000 habitants - 2300 logements,
Densité	100 logement/ ha
Hauteur	2 étages à 4 étages.
COS & CES	COS = 0,17 & CES=1.51
Programme	Des immeubles d'habitation collectifs, des maisons en bande, jumelées, équipements scolaires, des jardins d'enfants, des commerces pour les besoins quotidiens et des activités

3-analyse du projet dans son contexte naturel

Température et précipitation

Climat de fribourg est semi-continental, hiver : relativement froid, Été : chaud à orages fréquents. été : chaud à orages fréquents.



-Tmax: 25°C
-Tmin: -1°C
-Pmax : 110 mm
-Pmin : 50mm

Figure 17: précipitation source : <https://planificateur.a-contresens.net/europe/suisse/...fribourg/fribourg/2660718.html>

Les solutions utilisées au Vauban

Période chaude :

- *Triple vitrage
- *Un système de ventilation double
- * flux (échangeur géothermique)
- *L'utilisation des brises soleil

Période froide :

- une isolation extérieure à base de laine de mouton
- Toiture végétale
- chauffage basé sur le système de cogénération
- Une orientation sud.

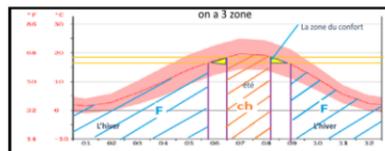


Figure 8 : Diagramme de température source : https://planificateur.a-contresens.net/europe/suisse/canton_de_fribourg/fribourg/2660718.html

4-analyse du projet dans son contexte construit

Le non bâti

Système viaire

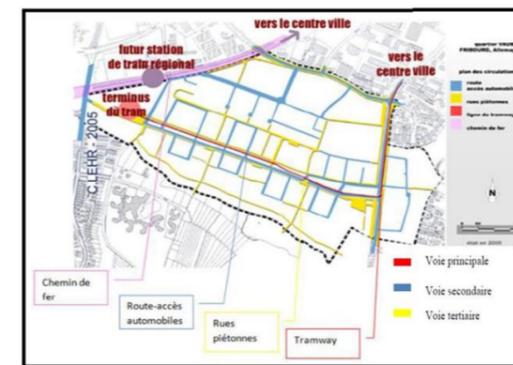


Figure 18: Système viaire source google image

Les solutions pour minimiser la voiture :

Le quartier Vauban est équipé de deux grands garages collectifs situés en périphérie un troisième étant en projet.



Figure 10: la mobilité source mémoire de master thème : contribution morphologique de la ventilation sur le confort thermique à l'échelle du quartier et à l'échelle du bâtiment

Le bâti

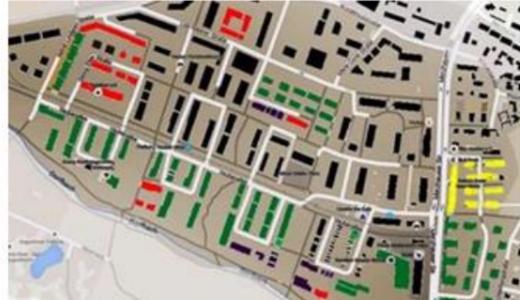
-Equipements : ils sont installés dans l'axe central et suivent le statut des voies



Figure 19: les équipements source : mémoire de master Anbat Ibtissem et Lanai khadidja thème : contribution morphologique de la ventilation sur le confort thermique à l'échelle du quartier et à l'échelle du bâtiment

5-Aspect bioclimatique

La situation du quartier Vauban dans une région froide et aride a favorisé le choix des techniques bioclimatiques.



6-Aspect de durabilité

Environnemental

-Les eaux pluviales : Les fossés sont normalement vide ils retiennent l'eau de pluies jusqu'à leur réabsorption par le sol.

-Gestion des déchets : Afin d'encourager la population à adopter les bons réflexes de tri des déchets, chaque appartement est équipé de déchetteries à 5 compartiments : verre, plastique, métal et papiers, situés à proximité des habitations



-Le transport :

- l' utilisation des voitures électriques.
- la présence de nombreuses pistes cyclables.
- utilisation des transports en communs.



économique



Figure 13- 1L'usine de cogénération vue extérieure

La cogénération: le quartier dispose d'une usine centrale de cogénération ;Il s'agit d'un système alimenté en à 80% copeaux de bois et à 20% par du gaz
--Réduction des consommations énergétiques

Social



Concentration des commerces le long de l'allée principale du quartier
- Installation d'un marché des petits producteurs locaux.

Maison passif

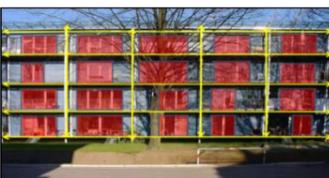
Orientation : Le quartier est situer dans une région froide donc ils ont éloigné les bâtis et élargir les voies afin de capté mieux les rayons de soleil et profité de sa chaleur.

Disposition des espaces :

Installation des espaces trompant balcon escalier) au nord et des espace du jour au sud (séjour) .



10 à 15 % au nord



40 à 60 % de surface vitrée sur la façade sud

-les matériaux de construction : Les maisons ont une ossature bois qui consomme beaucoup moins d'énergie grise pour la construction.



-isolation : Les murs extérieurs sont fortement isolés, mais permet une grande partie de la lumière d'entrer dans les chambres.

Toiture végétalisée : Les toitures végétalisées sur une épaisseur de terre peu profonde s'arrosent en captant une partie de l'eau de pluie.



Gestions de l'eau pluviale : Ils ont utilisé des citernes pour recevoir les eaux



Maison active



• L'habitat à basse énergie

Toutes les maisons du quartier sont conçues à partir de critères d'éco construction et dans le respect du label « Habitat à basse énergie ». Celui-ci, calculé selon la SIA 380/1, limite les besoins de chauffage à 65 kWh/m2.an

7- Recommandations

Pour notre tentative de concevoir notre propre quartier durable on a tiré le meilleur de ce exemple après leurs analyses.

- Assurer la mixité sociale par les différents types d'habitats
- Favoriser la circulation douce dans le quartier et diminuer la circulation automobile et les parkings
- Assurer la biodiversité par des espaces verts communs
- L'orientation des maisons et bâtiments autant que possible au sud afin de profiter des gains solaires
- Captation active et/ou passive de ces rayons solaires pour la production de l'électricité et le chauffage

I-5. La notion de confort dans l'architecture :

I-5-1 Définition du « confort » :

Le confort désigne de manière générale les situations où les gestes et les positions du corps humain sont ressentis comme agréable (état de bien-être) ou excluant le non-agréable ; où et quand le corps humain n'a pas d'effort à faire pour se sentir bien.⁸

I-5-2 Les différents types de confort⁹ :

1- Le confort tactile : Il dépend essentiellement des températures de surface avec lesquelles il peut y avoir un contact direct et fréquent avec la peau. C'est notamment le cas des sols.

2- Le confort phonique : Caractérisé par les affaiblissements acoustiques des parois, il dépend de la qualité des matériaux des façades et, essentiellement, de leur capacité à affaiblir les sons en provenance de l'extérieur. Ces matériaux ne sont pas forcément spécifiques aux constructions écologiques et, quand c'est malgré tout le cas, leurs caractéristiques physiques sont similaires à celles des constructions classiques.

Dans les constructions passives, les épaisseurs d'isolation supérieures à celles habituellement pratiquées et l'usage de plus en plus fréquent des triples vitrages peuvent améliorer les performances globales.

3- Le confort acoustique : Il dépend de la qualité des matériaux intérieurs de toutes les parois et, principalement, de leur capacité à réfléchir les sons. Ils ne sont pas spécifiques aux constructions écologiques.

4- Le confort visuel : L'éclairage naturel dépend de la surface des baies vitrées, de leur orientation, de leur inclinaison et des protections solaires qui doivent être d'autant plus efficaces que les apports solaires sont plus importants. Les plus grandes surfaces des vitrages généralement mis en œuvre dans les constructions bioclimatiques doivent aller de pair avec des protections solaires plus efficaces.

5-Le confort olfactif et la qualité de l'air intérieur :

Les odeurs provenant essentiellement des cuisines et des WC, les COV, Composés Organo-Volatils libérés par les parois, les aménagements et équipements intérieurs ainsi que la vapeur d'eau issue de la préparation des repas et les douches peuvent être fortement réduits, c'est le rôle de la ventilation permanente, naturelle mais difficilement contrôlable ou celui plus rigoureux des VMC simple ou double flux.

⁸ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Confort>

⁹ <https://passivact.fr/Concepts/files/Confort-ApprocheGlobale.html> consulté le 26/06/2019

6-Le confort thermique

Définition du confort thermique :

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par les échanges thermiques entre le corps et son environnement.

Le confort thermique pour un être humain a été défini par Fanger (1970) en tant que « l'état de l'esprit qui exprime la satisfaction avec l'environnement thermique ». Une autre définition du confort donnée par Givoni (1976) évalue le confort thermique comme l'absence de l'irritation et de l'inconfort dus à la chaleur ou au froid, et comme un état impliquant l'agrément. La sensation de confort thermique est liée à l'effort que l'organisme doit fournir pour maintenir sa température interne constante.¹⁰

Le confort thermique dépend principalement de quatre paramètres (Ramponi (2013)) :¹¹

- ✓ la température de l'air.
- ✓ La température radiante moyenne.
- ✓ La vitesse du vent.
- ✓ L'humidité.

Pour assurer le confort thermique on a deux échelle on doit les suivre, le confort thermique a l'échelle de l'ilot et le confort thermique à l'échelle du bâtiment

I-6 LE Confort thermique à échelle de l'ilot

I-6-1 Les indicateurs morphologiques :

Avec le développement industriel le monde est aujourd'hui dépendant des énergies dans tous les domaines, et vu l'épuisement imminent des énergies fossiles et leur impact dévastateur sur l'environnement donc augmentation de la température c'est à dire inconfort thermique à l'échelle de l'ilot.

Le domaine de l'urbanisme quant à lui a inauguré ses propres solutions qu'on appelle l'ilot ouvert.

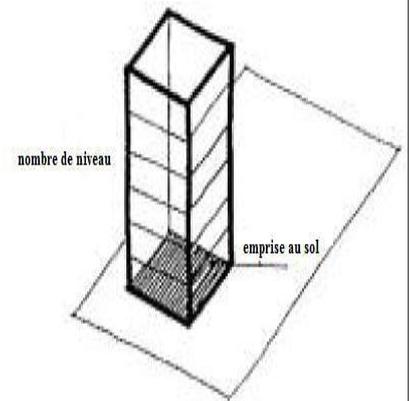
Donc on utilise les indicateurs de la morphologie urbaine pour montrer que l'ilot ouvert c'est une solution urbaine et climatique.

¹⁰ Hoffmann, J. B.: Ambiances climatisées et confort thermique. In: Proc. of COSTIC, 1994.

¹¹ Noëlie Daviau-Pellegrin (18 janvier 2016). Modélisation fine des échanges thermiques entre les bâtiments et l'atmosphère urbaine. Thèse Doctorat Recherche : Sciences et techniques de l'environnement. UNIVERSITÉ PARIS-EST, 199p.

I-6-1-1 La Densité bâtie :

La densité bâtie est le rapport entre le coefficient d'emprise au sol (CES) c'est-à-dire le rapport entre l'emprise au sol totale des bâtiments et la surface de l'îlot sur lequel ils sont implantés, multiplié par le nombre moyen de niveaux.



$$\text{densité bâtie} = \frac{\text{coefficient d'emprise au sol} \times \text{nombre moyen de niveaux}}{\text{surface de l'îlot}}$$

Figure 20: la densité de bâtie (Source : Abadia., 1996)

I-6-1-2 Le prospect (Ratio H/L) :

OKE, T.R (1987) définit le prospect comme étant le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur. Le prospect moyen permet simplement de caractériser l'ensoleillement et la lumière disponible et des effets d'ombrage au sein d'un tissu hétérogène donné. Le calcul du prospect est donné par la formule suivante :

$$P_{ct} = H_m / L_m [/]$$

H_m : Hauteur moyenne de l'espace
L_m : la plus petite largeur de l'espace

I-6-1-3 La minéralisation :

Cet indicateur retrace la répartition des surfaces minérales dans le tissu urbain. C'est le rapport non affecté aux espaces d'eau et espace vert à la surface totale.

$$M = \frac{S_t - (S_v + S_e)}{S_t} [\%]$$

S_t : Surface totale du quartier étudié
S_v : surface affectée aux espaces vert
S_e : surface affectée aux surfaces d'eau

I-6-1-4 La densité végétale :

La valeur numérique de la densité végétale est fonction de tous les aménagements végétaux, toutes essences confondues (Arbres, pelouses, broussailles, haies...). Cette valeur peut être obtenue en combinant l'analyse d'images satellites et l'équation suivante : d'après AHMED OUAMER, F. (2007).

$$Dv = A_v / A_e$$

A_v : surface totale de l'aménagement vert ; et

A_e : surface totale du périmètre de calcul

I-6-1-5 La compacité :

L'indice de compacité exprime la valeur de la surface d'échange de l'enveloppe des bâtiments rapportée au m² de plancher.

$$C = \frac{\text{Surface cumulée de l'enveloppe des bâtiments (m}^2\text{)}}{\text{Surface cumulée des planchers (m}^2\text{)}}$$

I-6-1-6 La porosité :

La ville est considérée comme un milieu poreux, avec des pleins (les bâtiments) et des vides (hiatus entre les bâtiments). Cette porosité varie graduellement en fonction de l'altitude : le milieu est davantage poreux à proximité du faîtage des toits qu'au niveau de la rue. Cependant, l'indice de porosité, défini comme le rapport de la surface construite à la surface totale de la zone ne renseigne pas de manière suffisante sur la complexité de la morphologie urbaine.

$$\text{Indice porosité} = \frac{\text{surface construite}}{\text{surface totale de la zone}}$$

I-6-1-7 Albédo :

-L'albédo est l'un des facteurs de l'îlot de chaleur urbain, il est le ratio entre le flux global réfléchi et le flux incident correspondant,

L'albédo d'une ville ou d'un quartier dépend de la forme du tissu urbain et de la nature des matériaux de revêtements utilisés. La solution retenue consiste à différencier le comportement saisonnier des façades.

Ce tableau montre bien la corrélation entre la couleur des matériaux et leurs propriétés thermiques, en effet les tuiles en clair et en blanc sont plus fraîches que les tuiles noirs.

Il a été constaté aussi que pendant la journée les

Surface	Albedo	Surface	Albedo
Streets		Paints	
Asphalt (fresh 0.05, aged 0.2)	0.05-0.2	White, whitewash	0.50-0.90
		Red, brown, green	0.20-0.35
Walls		Black	0.02-0.15
Concrete	0.10-0.35	Urban areas	
Brick/Stone	0.20-0.40	Range	0.10-0.27
Whitewashed stone	0.80	Average	0.15
White marble chips	0.55	Other	
Light-coloured brick	0.30-0.50	Light-coloured sand	0.40-0.60
Red brick	0.20-0.30	Dry grass	0.30
Dark brick and slate	0.20	Average soil	0.30
Limestone	0.30-0.45	Dry sand	0.20-0.30
Roofs		Deciduous plants	0.20-0.30
Smooth-surface asphalt (weathered)	0.07	Deciduous forests	0.15-0.20
Asphalt	0.10-0.15	Cultivated soil	0.20
Tar and gravel	0.08-0.18	Wet sand	0.10-0.20
Tile	0.10-0.35	Coniferous forests	0.10-0.15
Slate	0.10	Wood (oak)	0.10
Thatch	0.15-0.20	Dark cultivated soils	0.07-0.10
Corrugated iron	0.10-0.16	Artificial turf	0.50-0.10
Highly reflective roof after weathering	0.6-0.7	Grass and leaf mulch	0.05

Figure 21: les valeurs d'albédo de différents matériaux
source : : Santamouris, 2002

différences d'épaisseur des matériaux ne sont pas significatives, et n'influe pas sur la température pendant le jour, mais un matériau plus épais stockera plus d'énergie qu'il restituera la nuit, ce qui fait que l'épaisseur peut avoir un impact sur le microclimat nocturne.

L'albédo moyen selon (Athamena , 2012) d'un quartier se calcule en la somme des multiplications des surfaces fois leurs albédos respectifs divisés par la somme des surfaces.

I-6-1-8 Interprétation :

Grâce à la conception de la morphologie urbaine, le confort extérieur et intérieur et le microclimat urbain peuvent être améliorées afin de réduire la Consommation énergétique des bâtiments.

I-7 Analyse d'exemple : Paris rive gauche (le quartier Masséna et la théorie de l'îlot ouvert)

I-7- 1 -théorie de Portzamparc¹²

Introduction :

-Définition officielle d'après le dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement de Françoise Choay: C'est la plus petite unité de l'espace urbain, entièrement délimité par des voies.
 Dans les villes de formation ancienne et continu, la forme et la dimension des îlots qui les constituent sont très variables¹³

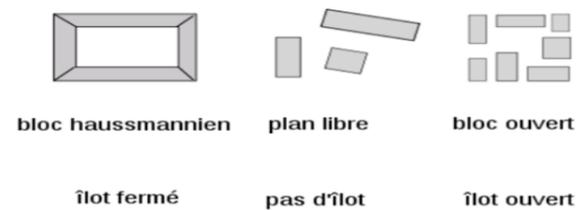


Figure 16 Les trois types d'îlots selon Christian de Portzamparc – Schéma (Source : cours de Mme SAKKI îlot ouvert solution urbaine et bioclimatique)

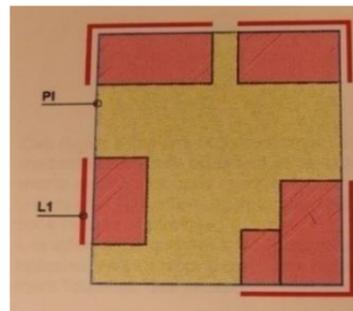
Historique :

Etude de la ville a travers les siècles

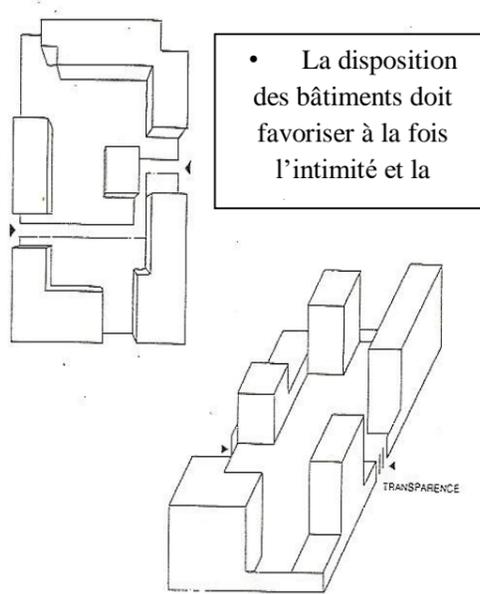
19eme siècle	20eme siècle	21eme siècle
<p>Le bloc Haussmannien est caractérisé par une façade similaire, continue sur la rue et une cour intérieure fermée. Dont il a posé des problèmes d'éclairage et d'aération à l'intérieur de l'îlot</p>	<p>avec le mouvement moderne, à la suite de la seconde guerre mondiale. Il n'y a pas de réflexion dans la disposition des bâtiments. De nombreuses tours et barres sont construites, autonomes, sans disposition particulière, sans relation avec le site ou la ville dans lesquels ils se trouvent.</p>	<p>Portzamparc a cherché des solutions pour réorganiser la ville après son échec urbain donc il a cherché une nouvelle structuration à la ville en prenant en compte les points positifs entre les deux autres types, notamment la lumière, les réseaux de circulation et les espaces</p>

c.-Règlementation : Des bâtiments sont implantés en limite de l'espace public.

-La totalité des linéaires bâtis en limite de l'îlot doit être comprise entre 50 et 70 % du périmètre total.

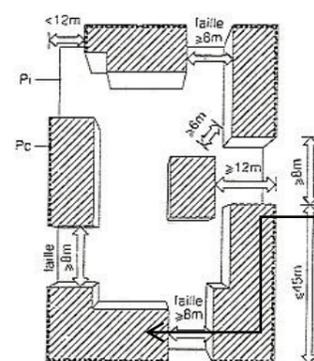


— P1:périmètre de l'îlot
 — L1:linéaire des façades



• La disposition des bâtiments doit favoriser à la fois l'intimité et la

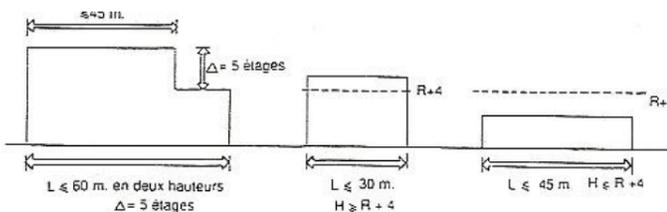
• Des bâtiments sont implantés en limite de l'espace public. avec des retraits imposés.



Les constructions qui ne sont pas implantées en limite de l'îlot doivent être en retrait d'au moins 10m par rapport à l'alignement

P1 : périmètre de l'îlot
 Pc : périmètre construit
 $50\%P1 \leq Pc \leq 70\%P1$

La longueur d'un bâtiment ne peut en aucun cas dépasser 45m sans être interrompue par une faille de 8 m minimum.



I-7- 2 présentation de projet de Massina : Pour comprendre les solutions actuelles urbain et environnemental qui est principe l'îlot ouvert on va étudier l'exemple de Masséna.

1. Situation : LA ZAC PARIS

RIVE GAUCHE:se situe à l'est de Paris. Elle couvre une partie du treizième arrondissement de Paris. La zone de la ZAC Paris Rive Gauche est comprise entre la Seine, les voies ferrées de la Gare de Paris Austerlitz jusqu'au Boulevard Périphérique. La superficie de la ZAC couvre 130 hectares sur une longueur de 2,7 km.



Figure 17 -situation de Massinaa l'échelle de ville .

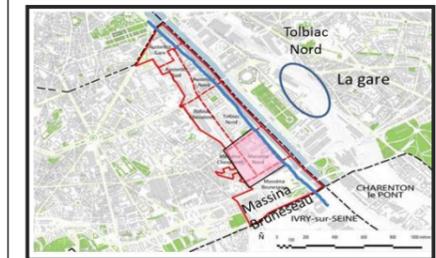


Figure 18 carte de situation de Massina

Le but du projet :

Le but de la SEMAPA(La Société d'Economie Mixte d'Aménagement de Paris, la SEMAPA a été créée en 1985)l'aménageur du projet c'est avoir un quartier dense et mixte ;dense c par rapport à l'importance de son emplacement (PARIS) et mixte Pour avoir une relation entre les autres secteurs d'aménagement de paris tel que; les bureaux, commerce, Les équipements



Figure 19:LE DECOUPAGE DE LA ZAC source Google image

¹²Cahier des charges de Portzamparc

¹³ Source : <http://projets-architecte-urbanisme.fr/ilot/> consulté le 21/06/2019

I-7-3 Analyse de projet de Massina :

a- système viaire :

a-1. Statut des voies

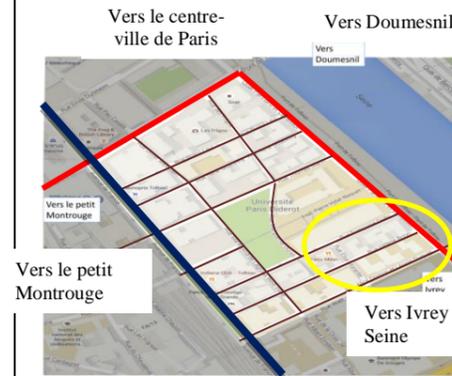


Figure 20: statut des voies source Google Maps + Travail personnel

Statut 1 Statut 2 Statut 3

b-2. Les accès au quartier

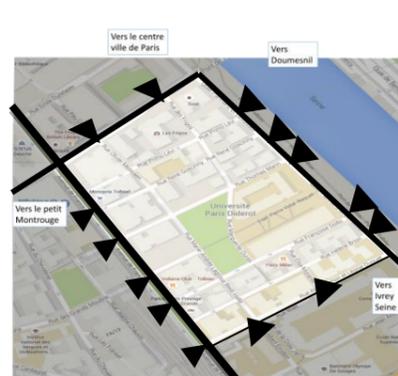


Figure 21: les accès au quartier source Google Maps + Travail personnel

▲ Les accès au quartier

b- Espace extérieur :

Le vide est marqué par des jardins et des cours privatives dans chacun des îlots.



Figure 22 : plan d'espace vert de Masséna source : ((REFERENCES URBANISTIQUES EXMPLAIER quartier Masséna pdf)

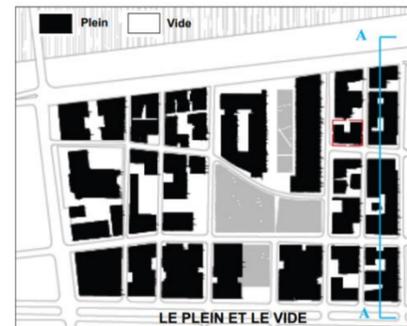


Figure 23 : plan plein et vide de Masséna source : ((REFERENCES URBANISTIQUES EXMPLAIER quartier Masséna pdf)

c- Système bâti :



Figure 24 : cart de Masséna (source Google Maps + travaille personnel)

— ALIGNEMENT
— Traitement d'angle



Figure 26 : gabary de masséna source ((REFERENCES URBANISTIQUES EXMPLAIER quartier Masséna PDF)



Plan de masse

Logements Equipements Université
Bureaux Ateliers Jardins et esplanades

Figure 25 :Plan de masse de masséna source ((REFERENCES URBANISTIQUES EXMPLAIER quartier Masséna PDF)

Mixité fonctionnel
Différent hauteur
Traitement d'angle
Alignement

I-7-4. Analyse de groupement (îlot):

a- système viaire :

Statut des voies

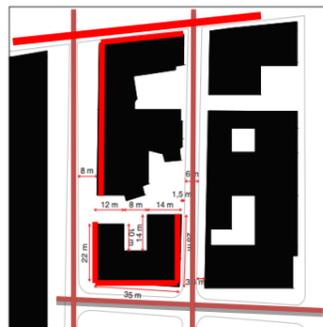
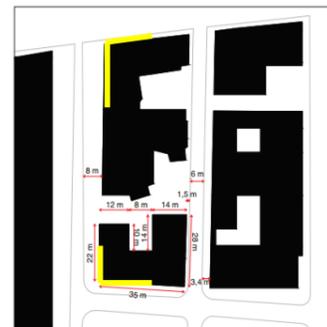


Figure 27: plan de îlot (REFERENCES URBANISTIQUES EXEMPLAIRE quartier Masséna pdf +travail personnel)

Traitement d'Angle



Commerce en RDC

b- Espace extérieur :

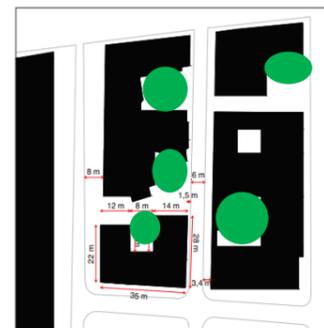


Figure 28 : plan de îlot (REFERENCES URBANISTIQUES EXEMPLAIRE quartier Masséna pdf +travail personnel)



Figure 29: quartier de Masséna source:https://www.e-architect.co.uk/paris/massena-district)

-Jardins privatifs à l'intérieur des îlots.

c- Système bâti :

-Disposition des bâtiments singularité et façades discontinuité afin de libérer les quatre Faces de bâtiment.- De plus, chaque bâtiment à une hauteur différente toute cela permet un ensoleillement et un éclairage maximal -Constructions implantées en bordure des voies publiques- Lumière, ouvertures visuelles.



Figure 30: quartier de Masséna source:https://www.e-architect.co.uk/paris/massena-district)

Recommandations :

L'intégration de principe de développement durable la biodiversité par les espaces vert collectif et semi collective et des jardins terrasse pour améliorer la température de l'îlot par la végétation.

On a remarqué la Mixité fonctionnel les Différences d'hauteur ; Traitement d'angle ; Alignement par rapport les voies principales

I-8 Analyse énergétique (les indicateurs de la morphologie urbaine) :

typologie	Ilot fermé	Plan libre	Ilot ouvert
<i>densité</i>	0.75	0.83	0.57
<i>densité végétale</i>	0,24725	0.19	0,32
<i>compacité</i>	0.2859	0,2	0.34
<i>porosité</i>	0,5945	0,86	0,73

Tableau 1:Analyse énergétique source : mémoire de master Anbat Ibtissem et Lanai khadidja thème :contribution morphologique de la ventilation sur le confort thermique à l'échelle du quartier et à l'échelle du bâtiment page 31

Interprétation :

Le tableau ci-dessus représente les différents indicateurs de la morphologie urbaine relevée sur les trois typologies, Après l'analyse du tableau on a trouvé que l'ilot ouvert est une solution urbaine et environnementale

I-9 Confort thermique à l'échelle du bâtiment

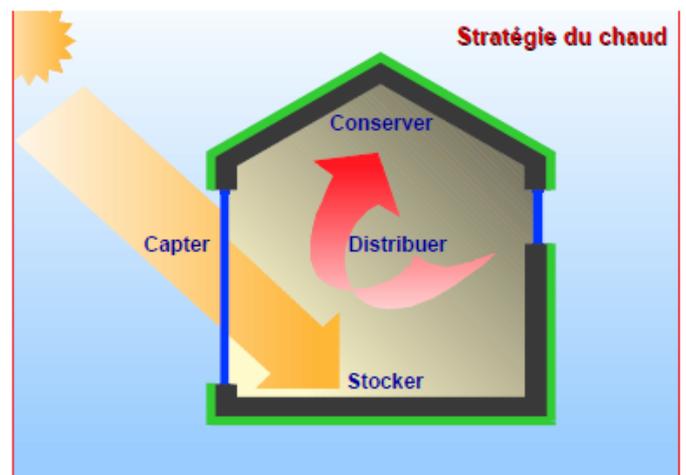
Pour comprendre les notions de base de la conception bioclimatique nous allons détailler les différents principes de l'architecture bioclimatique, pour nous permettre de bien cerner les techniques d'amélioration du confort thermique, à l'échelle du bâtiment et de la cellule.

I-9-1 Le confort d'hiver et le confort d'été

I-9-1- Le confort d'hiver :

Pour obtenir le confort thermique en hiver on doit :

- Chauffer par rayonnement si possible (planchers chauffants, radiateurs/panneaux rayonnants) permet d'obtenir une température opérative agréable
- Bien isoler son habitation notamment les combles mais aussi les murs, les surfaces vitrées, les sols et plafonds, ce qui permet :
 - D'éviter l'effet de paroi froide (rayonnement froid des murs)
 - De conserver une température constante et uniforme à l'intérieur et ainsi limiter les mouvements d'air
 - Contrôler les mouvements d'air :



2 Les principes du confort d'hiver. Activer Windows

Figure 31 principe du confort d'hiver source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique page31b

Avoir une maison bien étanche à l'air pour éviter les courants d'air et les entrées d'air froid par jours venteux

-Avoir un système d'aération générale (entrée d'air dans le séjour ou la chambre et sortie au niveau de la cuisine, salle de bain ou WC) bien conçu pour éviter les désagréments

Evacuer l'humidité : il est impératif d'évacuer la vapeur d'eau due à l'activité des occupants car une humidité supérieure à 70% provoque un inconfort thermique important. De plus elle se condense sur les vitres et créer des moisissures sur les parois, ce qui est néfaste à la santé. Pour évacuer l'humidité sans perdre trop de chaleur, il est important d'utiliser une VMC (si possible double flux ou hygro) bien réglée.

I-9-1-2 Le confort d'été :

En été, nous voulons rafraichir le logement au maximum. Nous pouvons pour cela :

Limiter les apports solaires (rayonnement solaire dans la maison) par les portes et fenêtres

Notamment grâce à des volets, des stores ou des brises soleils

Sur-ventiler la nuit pour amener de l'air frais dans le logement (fenêtres ouvertes, VMC en by pass et en fonctionnement maximal la nuit)

Utiliser des matériaux ayant un déphasage adapté pour éviter une montée en température insoutenable dans l'après-midi

Apporter de l'inertie à votre habitation : vous pouvez limiter l'influence des variations de température extérieure sur la température intérieure de votre maison – c'est-à-dire que votre maison peut emmagasiner de la fraîcheur la nuit pour limiter l'élévation de température dans la journée

En dernier ressort, à éviter car c'est très énergivore, il est possible de climatiser ou de rafraichir son logement

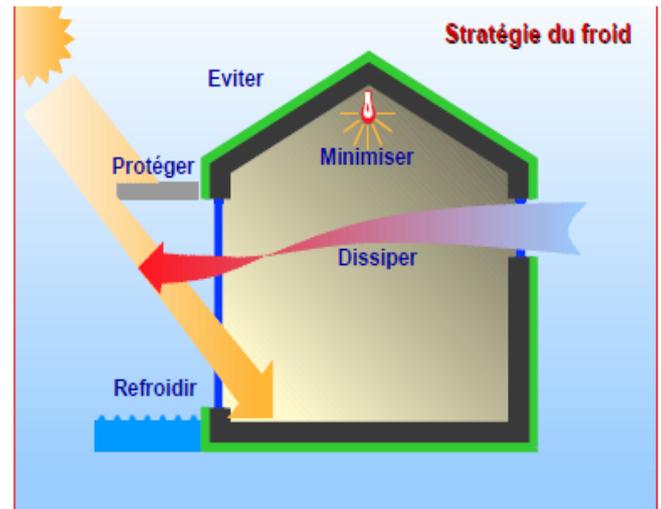


Figure 32: principe du confort d'hiver source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique page 32b

I-9-2 L'architecture bioclimatique

I-9-2-1 Définition de L'architecture bioclimatique

La bioclimatique un terme nouveau pour une pratique ancienne, ne date pas d'aujourd'hui, nos anciens déjà construisaient en tenant compte des données climatiques, comme le soleil, le vent, etc...., et en composant avec la configuration du site de construction. Quelque temps oublié, cette architecture est redécouverte aujourd'hui et profite des avancées techniques.

Victor Olgy tentait pour la 1ere fois en 1963 de rétablir le lien fondamental existant entre l'environnement bâti et environnement naturel. Il a défini l'approche bioclimatique comme étant l'interrelation entre climatologie, biologie, technologie et architecture, comme suite :

- **La climatologie** par l'exploitation de l'énergie ambiante (soleil, vent)
- **La biologie**, la satisfaction des besoins physiologique des êtres humains
- **La technologie** par le contrôle de l'environnement
- **L'architecture** point de convergence de ces 3 domaines dans un seul artefact puisant dans une longue adaptation empirique aux contraintes environnementale, sociales et économique locale.

La démarche bioclimatique consiste à capter les éléments favorables du climat tout en se protégeant des éléments néfastes.

I-9-3 Les principes L'architecture bioclimatique ¹⁴:

S'inscrivant dans une démarche de développement durable, l'architecture Bioclimatique se base sur les principes suivants :

· Minimisation des **pertes énergétiques** en s'adaptant au climat environnant.

1. Compacité du volume
2. Isolation performante pour conserver la chaleur
3. Réduction des ouvrants et surfaces vitrées sur les façades exposées au froid ou aux intempéries.

Privilégier les **apports thermiques naturels** et gratuits en hiver

1. Ouvertures et vitrages sur les façades exposées au soleil

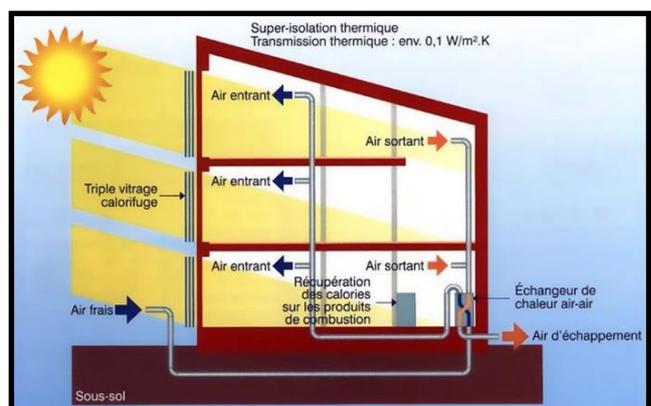


Figure 33: principe bioclimatique source : Google image

¹⁴ [En ligne] <http://www.maison-solaire.fr/Bioclimatique.htm> (page consultée le 22-06-2019)

2. Stockage de la chaleur dans la maçonnerie lourde
3. Installations solaires pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

· Privilégier les **apports de lumière naturelle**

1. Intégration d'éléments transparents bien positionnés

2. Choix des couleurs

· Privilégier le **rafraîchissement naturel** en été

1. Protections solaires fixes, mobiles ou naturels (avancées de toiture, **végétation**,...)
2. Ventilation
3. Inertie appropriée

I-9-3-1 Les types de l'architecture bioclimatique :

L'utilisation de l'énergie solaire est possible à différents niveaux d'intégration :

I-9-3-1-1-Système actif (technologie intégrés) : Contrairement au système passif, il utilise des solutions qui consomment de l'énergie tels que :

- ✓ Les capteurs solaires (photovoltaïques et thermiques)
- ✓ Le chauffage (géothermique et solaire)
- ✓ La ventilation mécanique (simple et double flux)

I-9-3-1-2 Système passif (concept architectural intégrés) : Il se base sur des solutions architecturales et constructives sans et avec peu d'apport d'énergie. Parmi les éléments principaux de ce système, on retrouve :

✓ **L'orientation** : Pour profiter des apports solaires de façon passive, la construction doit être orientée au sud car le soleil y est disponible tout l'année. Cette façade doit donc s'ouvrir à l'extérieur par de larges surfaces vitrées. Les orientations est-ouest ne sont jamais favorables. En effet, trop de surfaces vitrées à l'ouest engendrent des surchauffes en été. Des vitres à l'est peuvent être envisagées si les brumes matinales sont absentes. Elles apportent de la lumière et de la chaleur le matin. Enfin, l'orientation au nord n'est jamais favorable et il faut minimiser ouvertures sur cette façade.

✓ **L'isolation** :

L'isolation thermique désigne l'ensemble des techniques mises en oeuvre pour limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid. (wikipedia, 2017)

Isoler, en augmentant la température des surfaces intérieure des parois, limite les déperditions thermiques du corps par rayonnement et permet d'augmenter ce qu'on appelle le confort thermique.

Types de procédé d'isolation :

Deux possibilités quant au choix du type de procédé d'isolation d'un bâtiment

- l'isolation intérieure : plus facile à mettre en place c'est la méthode la plus utilisée en Algérie, elle permet de chauffer rapidement et efficacement, elle consiste à isoler les parois de l'intérieur en opposant un isolant derrière une cloison maçonnée. Son inconvénient c'est qu'il annule l'inertie thermique de la paroi, Autre désavantage, la présence de nombreux ponts thermiques difficile à traiter.

- L'isolation extérieure : plus difficile à mettre en place, elle consiste à installer l'isolant dans la partie extérieure de la paroi et de ce fait isoler tout le bâtiment d'où son appellation « mur manteau », plus efficace que l'isolation intérieure car elle supprime les ponts thermiques, mais aussi plus chère et moins utilisée.

-Un bon isolant est ta l'évidence un mauvais conducteur d'énergie et bien entendu de chaleur, plus l'isolant est léger plus il est isolant car plus les atomes sont loin l'unes des autres plus elles bloquent la transmission de l'énergie, ainsi les gaz sont de meilleurs isolant que les liquides qui sont à leurs tour meilleurs isolants que les solides.

✓ **La disposition des espaces :** Cette étape détermine, les apports solaires, l'éclairément, l'aération naturelle, les déperditions énergétiques dues au vent. Le sud est l'orientation qui permet le meilleur contrôle de l'ensoleillement. ainsi une conception du bâtiment adaptée aux besoins saisonniers (chaleur en hiver, fraîcheur en été).

✓ **La forme des bâtiments (compacts) :** Les formes compactes limitent les déperditions énergétiques et optimisent la réparation de la chaleur. Les éléments de prises au vent comme les balcons ou les décrochements sont à éviter : ils constituent d'importants ponts thermiques et engendrent des déperditions thermiques importantes.

✓ **La ventilation naturelle :** La ventilation naturelle permet de ventiler sans mécanisme. C'est le vent ou l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur qi entraine le passage d'air grâce à l'ouverture d'une fenêtre ou la présence de grilles de ventilation.¹⁵

✓ L'isolation et la protection solaire : Permet de conserver une bonne inertie et supprime les ponts thermiques.¹⁶

¹⁵ Outils solaire '' ventilation naturelle ''<http://outilssolaires.com/glossaire/thermique/ventilation-naturelle+a283.html>

✓ Toitures végétalisées

Un toit vert est un espace vert créé en installant plusieurs couches de substrat de croissance et des plantes sur une toiture plate ou en pente. Elle a comme avantages : esthétique, qualité de vie, isolation thermique estivale, protection de la membrane d'étanchéité du toit, isolation acoustique, la biodiversité et la qualité de vie, la purification de l'air, rétention des eaux pluviales, impact social : elle contribue à rendre la ville plus « calme », moins stressante.

✓ **Les matériaux de construction** : Le matériau joue un rôle très important dans le confort thermique et pour cela il faut choisir un matériau local, recyclable, moins coûteux, et qu'il n'a pas d'impact sur l'environnement et qui ne consomme pas de l'énergie durant la fabrication et le transport.

✓ **Système hybride** : On parle de ventilation hybride, ou de ventilation naturelle hybride, lorsque au sein d'un même bâtiment un système de ventilation naturelle et un système de ventilation mécanique sont disponibles et combinés. Il s'agit donc de favoriser et d'optimiser l'utilisation des forces motrices naturelles par une assistance mécanique à basse pression.¹⁷ Le puit canadien est un système de ventilation hybride.

✓ Puit canadien :

Il s'agit d'un système dit géothermique qui utilise l'énergie présente dans le sol à proximité de sa surface pour chauffer ou refroidir l'air neuf de ventilation des bâtiments en s'appuyant sur le constat suivant : la température de l'air extérieur peut varier tout au long de l'année alors que la température du sol à quelques mètres de profondeur reste plus stable, entre 5 et 15°C en moyenne suivant les saisons.

Le principe du puits canadien/provençal : est de faire circuler l'air neuf de ventilation dans un conduit enterré grâce à un ventilateur, avant de l'insuffler dans le bâtiment.

L'échangeur d'air géothermique, appelé également puits canadien ou puits provençal, est composé d'un ou de plusieurs tubes horizontaux placés sous terre

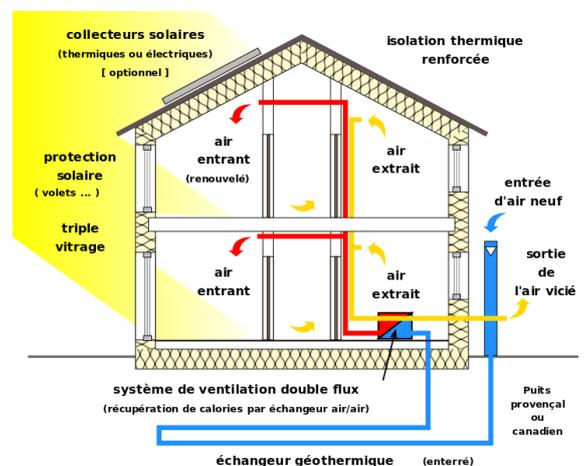


Figure 34: Le principe du puits canadien source Google image

¹⁶ Mémoire de fin d'étude « quartier urbain bioclimatique à tipaza, université de saad dahleb Blida 2014, page 26,27

¹⁷ Cours de master 2 option architecture bioclimatique (ventilation naturelle)

et par lesquels circule l'air destiné à la ventilation des bâtiments.

Il utilise l'inertie thermique du sol, à savoir sa particularité à maintenir à une certaine profondeur une température constante, pour rafraîchir ou préchauffer l'air entrant dans le bâtiment.

En hiver, dans le cas d'une température extérieure de $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, l'air neuf sera introduit dans le bâtiment à une température supérieure à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En été, si le bâtiment est bien protégé contre les apports solaires et sous réserve des charges internes, la ventilation suffira à maintenir une température ambiante de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour une température extérieure de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En demi-saison, lorsque la température extérieure est comprise entre 10 et $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, le puits canadien sera by-passé partiellement.

Les éléments du puits :

Une borne de prise d'air équipée d'une grille anti-rongeur et d'un filtre (G2 ou plus) installés à $1,1\text{ m}$ minimum du sol pour limiter l'encrassement, elle sera positionnée loin des sources de pollution (parking, route...) et des végétaux allergènes.

-Un ou plusieurs tubes de 25 à 50 m de longueur. De « qualité alimentaire », lisses à l'intérieur, ils seront posés à une profondeur variant de $1,5\text{ m}$ à $4,5\text{ m}$ sur un fond de fouille stabilisé et un lit de sable de 10 cm d'épaisseur.

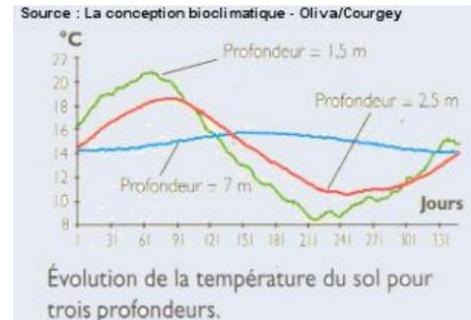


Figure 22: La capacité thermique des sols source <http://www.sarlafon.fr/public/documents/PAGE%20PUITS%20CANADIEN.pdf>

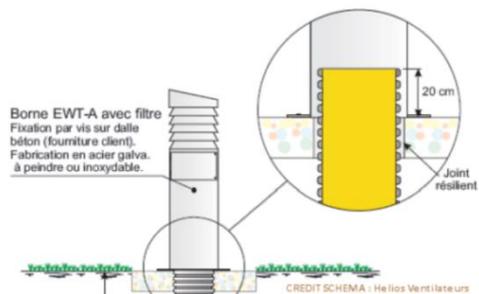


Figure 23: la borne de prise d'air (source <http://www.sarlafon.fr/public/documents/PAGE%20PUITS%20CANADIEN.pdf>)



Figure 37: installation des tubes source : <http://www.sarlafon.fr/public/documents/PAGE%20PUITS%20CANADIEN.pdf>

-**Un té avec siphon** et trappe de nettoyage pour un pavillon avec sous-sol ou un regard étanche avec pompe de relevage pour tous les autres cas.

-**Un bypass automatique** pour court-circuiter partiellement le puits canadien en intersaison lorsque la température extérieure est plus favorable.

-**Un ventilateur ou une centrale de ventilation double flux** pour forcer et réguler la circulation de l'air. Une VMC simple flux ou une ventilation naturelle ne conviennent pas pour assurer le bon fonctionnement du système.

Les paramètres importants à considérer sont :

- **La vitesse de l'air**, supérieure à 1,5 m/s pour un écoulement turbulent mais inférieure à 3,5 m/s afin d'éviter des pertes de charges trop importantes.

- **L'espacement des tubes** de 4 à 5 fois le diamètre du conduit pour garantir un bon échange thermique et une régénération du sol suffisante.

- **Le temps de contact** de l'air entre 15 et 20 secondes afin d'exploiter au maximum l'inertie de la terre.

- **La surface d'échange** ou le diamètre du tube

- **Les valeurs thermiques de la terre** telles que la masse volumique, la conductivité thermique et la chaleur massique conditionnent le rendement du puits.

Interprétation :

l'application des notions de bioclimatique dans notre projet permet de réduire la consommation énergétique et optimiser la température intérieure donc arriver à confort thermique

I-10 La consommation énergétique dans le bâtiment

L'objectif depuis 1974 est d'améliorer les performances énergétiques des bâtiments, des réglementations thermiques successives qui se sont d'abord intéressées à l'enveloppe puis également aux équipements des bâtiments neufs et, plus récemment, des bâtiments existants.

I-10-1 Les Labels énergétiques¹⁸

Les labels haute performance énergétique: Ces labels ont été mis en place pour valoriser les bâtiments neufs obtenant un niveau de performance énergétique supérieur au niveau réglementaire. Ils sont attribués par des organismes en convention avec l'État (ADEME, 2007)

- Le label haute performance énergétique, HPE 2005 : Ce label exige une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 10 % à la consommation conventionnelle de référence de la RT2005.
- **Le label très haute performance énergétique, THP 2005** : Ce label exige une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 20 % à la consommation conventionnelle de référence de la RT2005. HPE THP HPER THPE
- **Le label haute performance énergétique énergies renouvelables HPER EN2005** : Ce label correspond au label HPE et exige, de plus, le respect de l'une des conditions suivantes :
 - o La part de la consommation conventionnelle de chauffage par un générateur utilisant la biomasse est supérieure à 50 %.
 - o Le système de chauffage est relié à un réseau de chaleur alimenté à plus de 60 % par des énergies renouvelables.
- **Le label très haute performance énergétique énergies renouvelables et pompes à chaleur THPE EnR2005** : Ce label correspond au label THPE et exige, de plus, le respect de l'une des conditions suivantes :
 - o Le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % des consommations de l'eau chaude sanitaire et la part de la consommation conventionnelle de chauffage par un générateur utilisant la biomasse est supérieure à 50 %.
 - o Le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % des consommations de l'eau chaude sanitaire et le système de chauffage est relié à un réseau de chaleur alimenté à plus de 60 % par des énergies renouvelables.
 - o Le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % de l'ensemble des consommations de l'eau chaude sanitaire et du chauffage.

¹⁸ guide AITF /EDF bâtiment basse consommation

o Le bâtiment est équipé d'un système de production d'énergie électrique utilisant les énergies renouvelables assurant une production annuelle d'électricité de plus de 25 kWh/m² SHON en énergie primaire.

o Le bâtiment est équipé d'une pompe à chaleur ayant un coefficient de performance annuel supérieur à 3,5.

o Pour les immeubles collectifs et pour les bâtiments tertiaires à usage d'hébergement, le bâtiment est équipé de panneaux solaires assurant au moins 50 % des consommations de l'eau chaude sanitaire.

La Haute Qualité Environnementale (HQE) :

La démarche HQE s'exprime au travers de 14 "cibles" qui se décomposent chacune en cibles Élémentaires. Le maître d'ouvrage aura à établir une liste de priorités, en choisissant trois ou quatre cibles qui lui sembleront les plus importantes et sur lesquelles un maximum d'effort sera concentré. Quatre ou cinq autres cibles seront retenues pour un traitement particulier. Les autres cibles seront, au minimum, traitées conformément à la réglementation.



Figure 38 :14 cibles du HQE source travail personnel

I-10-2 Définition D'un bâtiment a base consommation énergétique (bbc) :

Le bâtiment a base consommation (BBC) est défini par l'arrêt du 8mai 2007 relatif au contenu et au condition d'attributions du label «haute performance énergétique», l'objectif de performance BBC est fonction de la zone climatique et de l'altitude, la consommation conventionnelle (selon la RT2005) l'énergie primaire du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage doit être inférieure a 50KWHep/m2 /an .

Les 7 clés d'un bâtiment à basse consommation énergétique :¹⁹

- Valoriser les apports solaires : La bonne orientation de la maison et son ouverture au soleil permettent d'économiser de l'énergie... mais il faut bien se protéger des excès de chaleur l'été.
- Isolation renforcée des parois Aujourd'hui, les épaisseurs d'isolants des maisons performantes varient de 20 à plus de 40 cm pour les murs
- Traiter les ponts thermiques : Parvenir à éviter les ponts thermiques, sans réduire l'architecture à un simple cube : aujourd'hui, les techniques et savoir-faire le permettent.
- Installer des fenêtres performantes : Il s'agit de maximiser l'apport solaire en hiver tout en minimisant les déperditions thermiques.
- Éviter les fuites d'air C'est un nouveau défi pour les concepteurs, les entreprises et les artisans : ils doivent tous collaborer pour traquer les moindres fuites d'air de l'enveloppe du bâtiment.
- Opter pour une ventilation performante : Plus la maison est étanche, mieux il faut la ventiler : mais sans gaspiller l'énergie, en rejetant le minimum d'air chaud : à l'extérieur de la maison.
- Investir dans un chauffage à haut rendement Une maison performante se contente d'un chauffage peu puissant mais il faut tout de même rechercher le meilleur rendement et privilégier les énergies renouvelables.

I-10-3 Présentation du thème de projet :

-L'habitation :

est un espace résidentiel est le lieu d'activités privées, de repos, de récréation, de travail et de vie familiale avec leurs prolongements d'activités publiques ou communautaires, d'échanges sociaux.

Le terme « habitat » signifie quelque chose de plus que d'avoir un toit et quelques mètres carrés à sa disposition.

Premièrement, il signifie rencontrer d'autres êtres humains pour échanger des produits, des idées et des sentiments, c'est-à-dire pour expérimenter la vie comme une multitude de possibilités.

Deuxièmement, il signifie se mettre d'accord avec certains d'entre eux, c'est-à-dire accepter certaines valeurs communes.

Enfin, il signifie être soi-même, c'est-à-dire accepter son petit monde personnel.

L'habitation désigne simplement la maison ou le logement du point de vue de l'agencement des pièces les unes par rapport aux autres et de la distribution de l'espace (cour, couloir....)

¹⁹ guide AITF /EDF bâtiment basse consommation

I-10-1 Typologie de l'habitat :

1. Habitat individuel:

Une habitation construit est un ou plusieurs niveaux, destiné à servir d'habitation, notamment à une famille ou à une seule personne .



Figure 39 habitat individuel
source :Google image

2- Habitat semi-collectif²⁰

Ce type d'habitation à des organisations tout à la fois proche de la maison individuelle par certaines qualités spatiales et proche de l'immeuble par l'organisation en appartement et leurs regroupement (un type intermédiaire).



Figure 40 L'habitat intermédiaire :
« Les allées de la roseaie
»Grenoble

3- L'habitat collectif :

L'habitat collectif est l'habitat le plus dense, il regroupe dans un même bâtiment plusieurs habitats individuels (exemple : un immeuble). Il se trouve en général en zone urbaine, se développe en hauteur en général au-delà de R+4. Les espaces collectifs (espace de stationnement, espace vert entourant les immeubles, cages d'escaliers, ascenseurs,...) sont partagés par tous les habitants ; l'individualisation des espaces commence à l'entrée de l'unité d'habitation. La partie individuelle d'habitation porte le nom d'appartement.



Figure 41 : bloc d'immeubles Source:
Mémoire de Magister: l'habitat urbain de la ville de Tlemcen, Université de Tlemcen

I-10-2 Les types d'habitat collectif :

1-Bloc d'immeubles : Forme de construction fermée à l'intérieur, utilisant l'espace sous forme homogène ou en rangers de bâtiments individuels.

2-Immeuble barres : Forme de construction ouverte et étendue sous forme de regroupement de type d'immeubles identiques ou variées ou de bâtiments de conception différente. il n'existe pas ou peu de différences entre les l'intérieur ou l'extérieur.

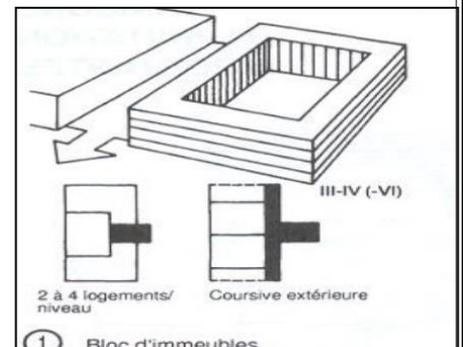
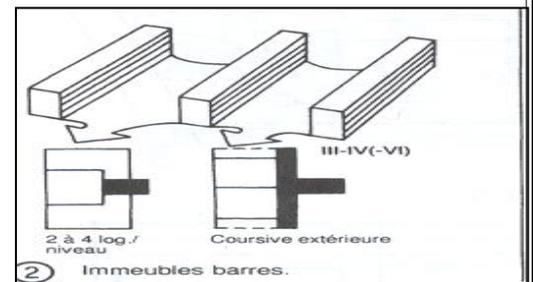


Figure 41 :Bloc D'immeubles source :
Mémoire de Magister: l'habitat urbain de la ville de Tlemcen, Université de Tlemcen

Figure 42:Immeuble barres Source: Mémoire de Magister: l'habitat urbain de la ville de Tlemcen, Université de Tlemcen



²⁰ Source de la définition CDU, janvier 2002

3-Immeubles écrans:

Forme de bâtiments indépendants de grandes dimensions en largeur et en hauteur.



Figure 43 : Immeubles écrans Source: Mémoire de Magister: l'habitat urbain de la ville de Tlemcen, Université de Tlemcen

4- Grand immeuble composite :

Assemblage ou extension d'immeuble écran, composant un grand ensemble, forme de construction indépendante de très grande surface. Possibilité de pièces très vastes. Peu de différenciation entre pièces donnant vers l'extérieur ou l'intérieur.

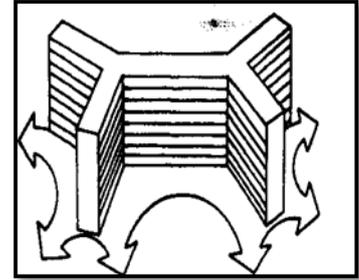


Figure 44 Grand immeuble composite Source: Mémoire de Magister: l'habitat urbain de la ville de Tlemcen, Université de Tlemcen

5-tour

Forme de construction solitaire, située librement sur le terrain,

pas d'assemblage possible

Souvent mis en relation en milieu urbain avec des constructions basses et plates.

I-10-3 Habitat intégré :

I-10-3-1 Définition du habitat intégré :

* L'habitat collectif est l'habitat le plus dense; il regroupe dans un même bâtiment plusieurs habitats individuels (exemple: un immeuble). Il se trouve en général en zone urbaine.



Figure 45 Habitat intégré „L'îlot ouvert, une unité de sol partagé” source : google image.

Il se développe en hauteur avec souvent plus de 5 niveaux.

*Les espaces collectifs (espaces des stationnement, espace vert entourant les immeubles, cages d'escaliers, ascenseurs...), sont partagés par tous les habitants;

L'individualisation des espaces commence à l'entrée de l'unité d'habitation.

*La partie individuelle d'habitation est nommée appartement ou (logement).

*L'immeuble d'habitation à plusieurs étages est le type d'habitat le plus pratique dans la société industrialisée moderne, mais c'est aussi le type le plus souvent et le plus fortement critiqué.

I-10-3-2 Caractéristiques d'un habitat intégré :

Dans n'importe quel type d'habitat on transite entre l'espace public, semi-public semi privé et enfin privé. Dans l'habitat collectif, l'espace public se résume à la rue, le semi-public à l'unité de voisinage, le semi privé à la cage d'escalier et le palier et le logement à l'espace privé.

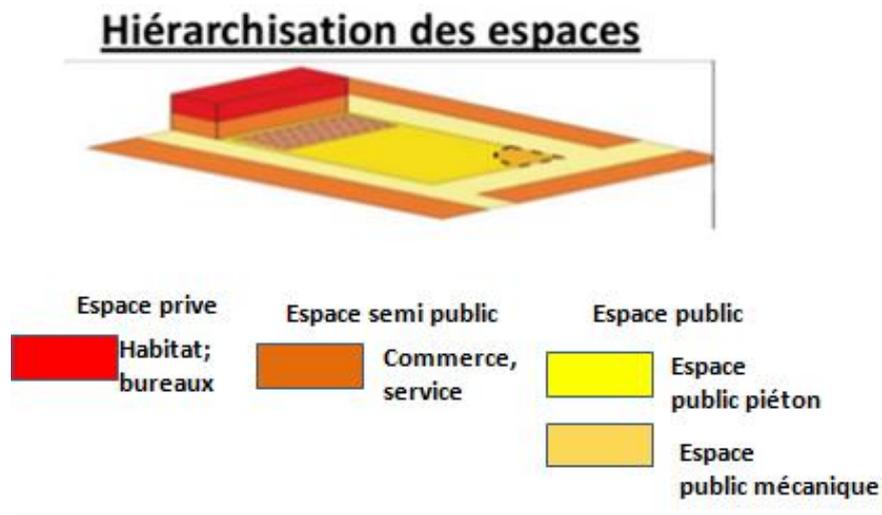


Figure 46 hierchisation des espaces ” source : google image.

Comme on trouve les espace semi privé ;cage d'escalier, ascenseur ,palier entre deux logements

L'espace public : Représente dans les sociétés humaines, en particulier urbaines, l'ensemble des espaces de passage et de rassemblement qui sont à l'usage de tous, soit qu'ils n'appartiennent à personne (en droit par exemple), soit qu'ils relèvent du domaine public ou, exceptionnellement, du domaine privé.

Espace semi-public: Réservé principalement aux occupants des propriétés voisines de l'espace, tout en restant accessible à l'autrui comme par exemple la cour ou le parking d'une cité.

Espace semi- privé: Ses espaces font partis de l'habitat, mais ne font pas partie de la propriété privé exemple d'une cage d'escalier d'un immeuble.

Espace privé: Propriété privée d'un individu un appartement par exemple

I-10-3-3 Les facteurs fondamentaux à l'habitat intégré :

Sociabilité : Cet espace regroupe les activités telles que clubs, associations, réunions de personnes ? Ainsi, les voisins deviennent ceux qui sont choisis en réseau, les amis éloignés sont de nouveau proches ? ainsi la proximité reprend son sens dans un lieu éloigné.

Travail : Le travail est un élément important dans la vie de l'homme, il ne doit pas obligatoirement être proche du lieu de résidence.

Commerce : Cet espace qui fait partie du logement puisque les achats se font en fonction des besoins de vie, demande une ambiance particulière celle du magasin ou du marché.

Education : L'éducation regroupe tout ce qui touche à l'apprentissage aussi bien scolaire que culturel. Elle demeure une partie nécessaire et importante dans le développement des enfants.

Culture et loisir : La culture et les loisirs sont des éléments de ce nouvel habitat qui nécessitent des espaces particuliers, différents de ceux du logement.

Mobilité : Aptitude à bouger, à se déplacer, à changer, à évoluer.

-instabilité, fantaisie.

-La mobilité résidentielle désigne le changement de lieu de résidence d'un foyer. En ce sens, c'est un trait particulier de la mobilité spatiale et ses mécanismes peuvent être analysés à différentes échelles spatiales.

I-10-3-4 Les facteurs influent sur l'habitat intégré:

L'habitat est conçu dans toute une série d'intentions, il traduit de nombreuses forces qui se présentent comme suit :

Le site : -Chaque endroit recèle des potentialités qu'il faudrait exploiter et des contraintes qu'il faudrait prendre en charge. -L'architecture est tributaire de cet environnement physique qui doit être un facteur d'intégration et non pas de rejet, afin d'assurer une relation harmonieuse entre le projet et son assiette physique.

La société: -L'habitat en tant que cadre de vie, traduit la manière de vivre des individus. Il doit avoir comme source la force véhiculée par les habitudes. - Plusieurs enquêtes faites sur des ensembles d'habitat ont démontré qu'il existe un conflit entre le mode de vie des habitants

et l'architecture produite dictée par une conception qui ne répond pas aux aspirations des occupants.

Les matériaux de construction : Le choix des matériaux est important sur le plan esthétique, technique et thermique pour la réalisation d'un projet qui répond aux exigences du confort.

Le climat : L'architecture dépend du facteur climatique qui lui dicte les orientations principales pour la conception. L'introduction de la dimension climatique permet d'atteindre les objectifs comme la qualité environnementale recherchée, un meilleur vécu pour l'occupant, une économie d'énergie.

Les techniques de construction : l'ensemble des prestations consistant à étudier, concevoir et réaliser un ouvrage.

Conclusion :

L'objectif du travail élaborer dans ce chapitre est de comprendre et de retirer des principes appliqué dans le domaine du développement durable afin de concevoir notre projet selon les résultats tirés dans cette étude.

Aussi on a pu valider l'ilot ouvert comme solution architecturale qui répond a nous besoins dans le tracé de la ville qui nous aide a une nouvelle organisation de la ville, du quartier et du bâtiment sous le but et les principes du développement durable

CHAPITRE II : Elaboration de Projet

II-4 -Introduction :

Notre projet est de concevoir un habitat intégré à Blida , et pour la meilleure intégration de projet à leur site nous allons faire un analyse historique et analyse urbain et environnementale l'échelle de la ville et aussi à l'échelle du projet , Les données et synthèses résultantes vont aider à donner un caractère spécifique au projet .

II-2 Phase analytique urbaine :

II-2-2 *Situation de la ville :*

La wilaya Blida, est située au sud-ouest de la capitale Alger à 50 km. Elle est située à la bordure de la plaine de la Mitidja à 22 km de la mer .

Selon le découpage administratif de 1974 la Wilaya de Blida est limitée par

- Au Nord: les wilayas d'Alger et Tipaza (au nord-ouest).
- À l'Ouest: la wilaya de Ain-Defla.
- Au sud: la wilaya de Médéa.
- À l'Est: les wilayas de Boumerdes et Bouira



Figure 47 Situation à l'échelle du territoire
source: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Blida>



Figure 48: Situation à l'échelle de la ville
(source :<https://fr.wikipedia.org/wiki/Blida>)

II-2-3 *Situation de la commune :*

La commune de Blida limitée au Sud par les communes de Chréa et Bouaarfa , et par les communes de Oued-El-Alleug et de Béni-Tamou Au Nord , À l'Ouest par la commune de la Chiffa , À l'Est par les communes de Beni-Merad et Ouled Yaich .



Figure49: Situation à l'échelle de la région (source google image)

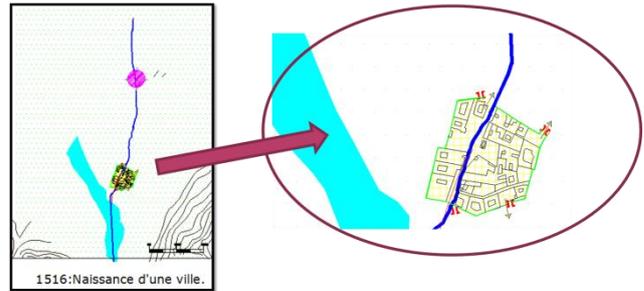
II-2-4 Evolution Historique :

La ville de Blida est une ville dont la situation patrimoniale et culturelle est exceptionnelle, où le brassage culturel est mémorable. Elle est irriguée sur les traces de nombreuses civilisations, à savoir, berbère, arabo-andalouse, ottomane et européenne notre intérêt n'est pas de retracer l'histoire de la ville et de reprendre ce qui existe déjà dans plusieurs mémoires.

la ville de Blida a eu un développement très rapide à travers son histoire vue le passage de plusieurs règnes, qu'on peut rassembler dans 4 époques :

▪ La période pré ottomane (avant 1535) :

Cet espace était le territoire de la future Blida, un canal traversait déjà le village car à cette époque une 1^{re} vague d'andalous arrivé en 1499 été déjà installée au sud du cône de déjection de l'oued



Tabekachent. L'espace fut entourée d'un rempart aveugle en pisé et les maisons construites en

périphérie. Ici on voit que la morphologie de la ville est étroitement liée à son site « L'oued, et la déclivité du site » et aux événements historiques tels que « l'arrivé des andalous » qui ont accompli les travaux hydrauliques.

Figure 50: période pré-ottomane Source de la carte : Projet de 4eme année ,2010-2011, Mr Kara, Boukemia Chafia

▪ Epoque ottomane :

1-En1535: La ville s'étend vers le Nord en forme d'éventail, avec l'apparition du premier mur d'enceinte (rempars) avec les premières portes: Bab Errahba, Bab El Sebt, Bab Khouikha, avec les cimetières et les marchés à l'extérieur des remparts.

2-Après1535: L'extension des murs avec l'apparition d'autres portes: Bab El Dzair, Bab El kébour, Bab Ezzaouia, puis la construction d'une casbah (citadelle de défense) dans le sud-ouest de la ville par les ottomans, pour leur protection contre les tribus de la région (Beni Salah).

▪ Epoque coloniale :

- L'implantation du fort militaire sur l'ancienne citadelle.

- Extension extra murs de la ville de Blida: démolition de l'enceinte en 1926et transformé en boulevard de ceinture structurant.

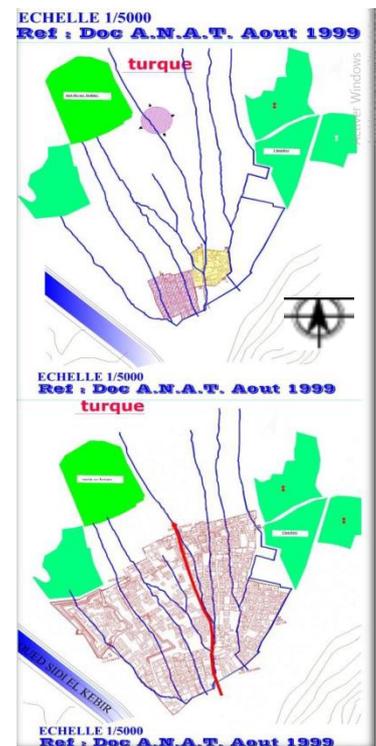


Figure 51 : carte historique de Blida. Source: Doc A.N.A.T.Aout1999

- Création de 2 axes reliant les 4 portes importantes de la ville.
- développement de l'habitat pavillonnaire et l'apparition de l'habitat collectif mais aussi de l'habitat individuel.

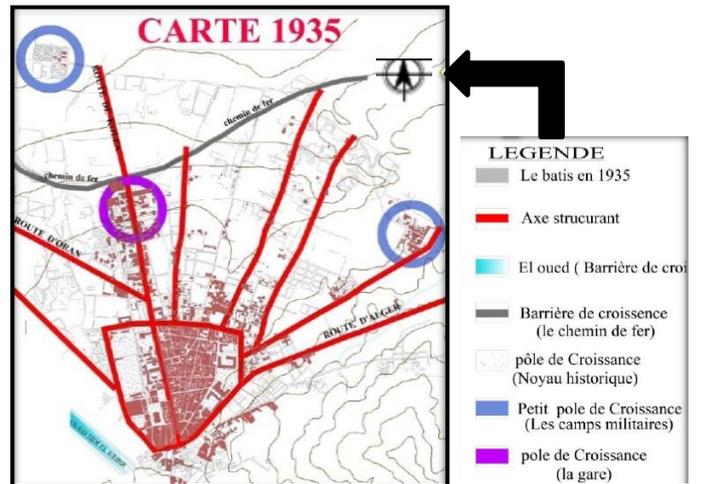


Figure 24 : carte de Blida 1935. Source: (P.U.D de Blida juillet 1989 phase diagnostique- URBAB Ouledyaich)

La période postindépendance

Une croissance abstraite qui se distingue par sa rapidité et son ampleur. Montpensier devint un pôle de croissance dominant ce qui favorise et accélère l'urbanisation dans cette partie de ville par rapport aux deux autres implantations Joinville et Ouled yaich qui connaissent une stagnation dans cette période.

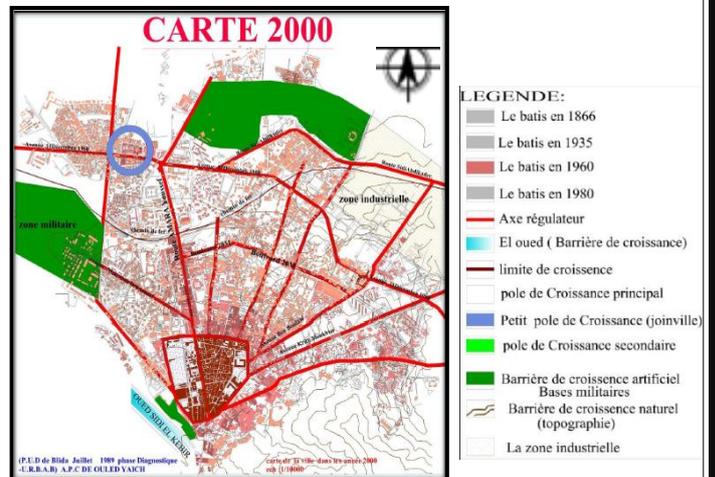


Figure 25:carte de Blida 2000. Source: (P.U.D de Blida juillet 1989 phase diagnostique- URBAB Ouledyaich)

II-2-5 Système viaire à l'échelle de ville :

Blida grâce à sa desserte par un réseau de communication très important, elle se retrouve liée à Alger la capitale et à l'ensemble des villes de la Mitidja et des Wilaya limitrophes ce qu'il lui offre de multiples opportunités (commerce, transport, communication...etc)

Blida se trouve à proximité d'agglomérations importantes : Alger, Tipaza, Médéa, ainsi qu'un maillage routier très important : RN 29, RN 24 et Auto route Est Ouest .Ainsi que des sites touristiques, un pôle universitaire,

une grande potentialité et un tissu économique et industriel très dynamique.

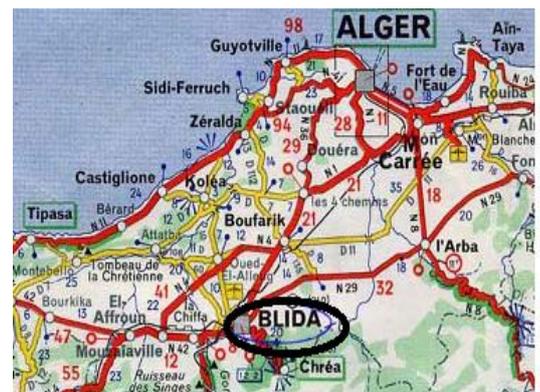
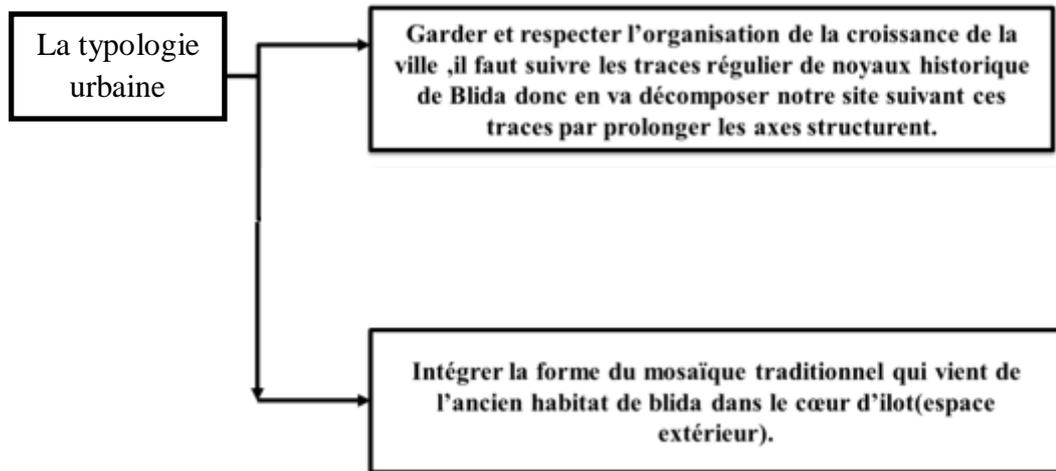


Figure 26 : carte de la situation de Blida par rapport à quelques wilayas limitrophes source : Google

- Route nationale
- Route régionale



II-2-6 Etude de l'environnement construit :

II-2-5-1 Système viaire : (non bâti) :

On a classé les voies selon leur importance : Axes structurants qui suivent les canaux d'irrigation elles se diffusent sous forme d'éventail.

Voies principales de grande importance et voies secondaire qui suivent la topographie de la ville.

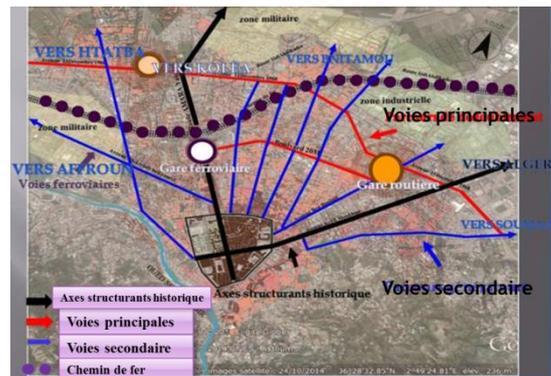


Figure 27 : système viaire de Blida (Google earth+ Travail personnel)

II-2-5-2 Système bâti:

Après avoir étudié le système bâti de la ville de Blida à travers ses différentes époques on remarque une variété et une évolution dans la typologie de l'habitat.

Style architectural :

Bâti nos homogènes dans le noyau historique représenté par différents styles architecturaux : arabo musulman apparaît par sa façade extérieure aveugle ; le style néo mauresque dans le tissu turque représenté par axe de symétrie ; la couleur beige ; petite ouverture décoré par des arcs et des colons. Le style néoclassique dans

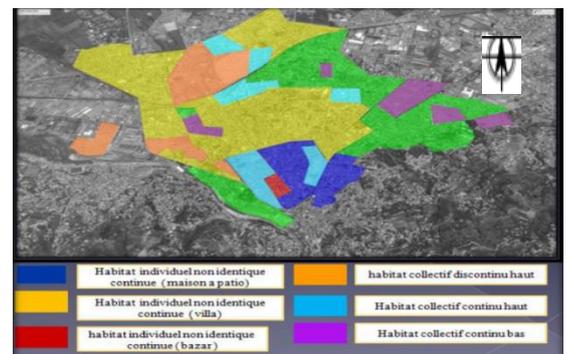


Figure 56 : système bâti de Blida (Google earth+ Travail personnel)



Figure 57 : style colonial et arabo-musulmane source : google image.

le tissu colonial caractérisé par la décoration externe marquée par des colons et des arcades ; présence des ouvertures très larges ; forte présence du balcon et la façade symétrie. Le style moderne représenté par La verticalité ; Le rythme de décrochement ; la présence des couleurs ; Les grandes ouvertures.

II-2-5-3. Les équipements :

Le noyau historique de la ville de Blida est caractérisé par Une forte concentration des fonctions urbaines, donc il constitue un point de convergence fonctionnel et un point de repère, on peut classer ces activités dans les catégories suivantes :

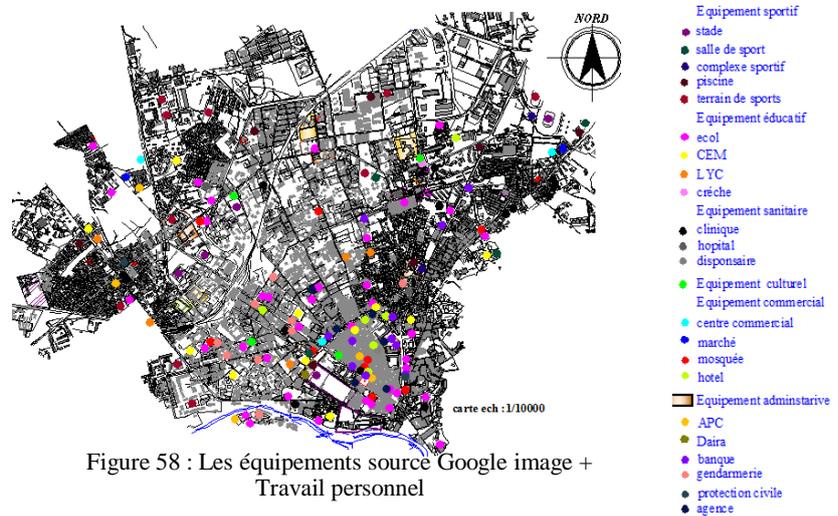


Figure 58 : Les équipements source Google image + Travail personnel

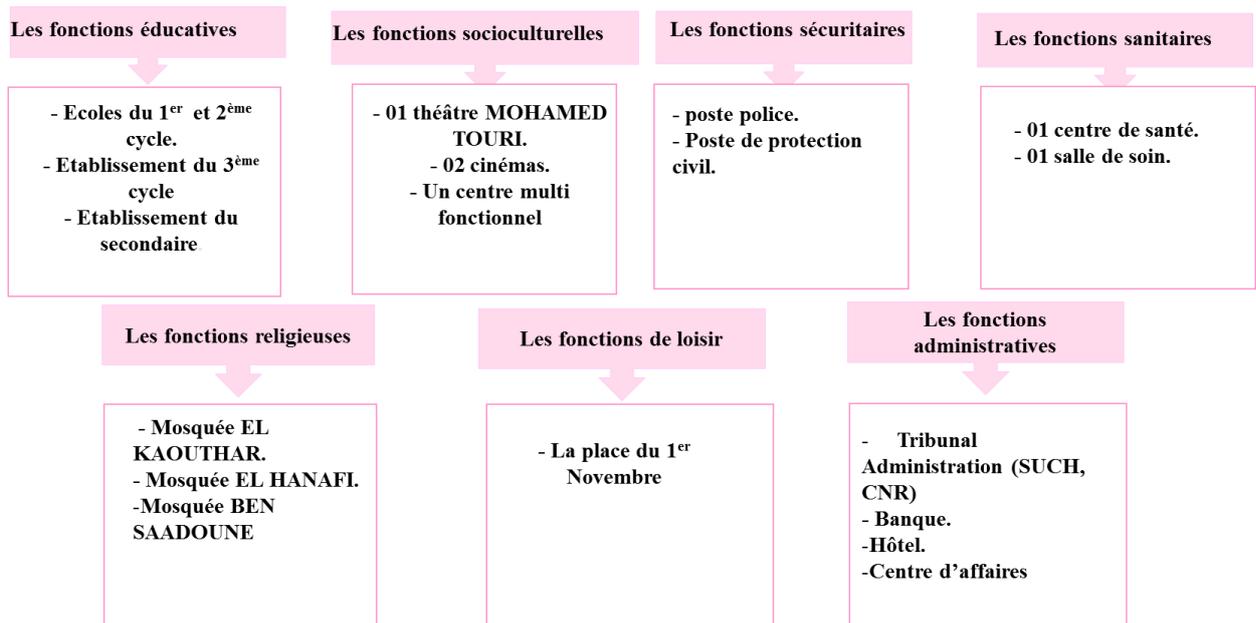
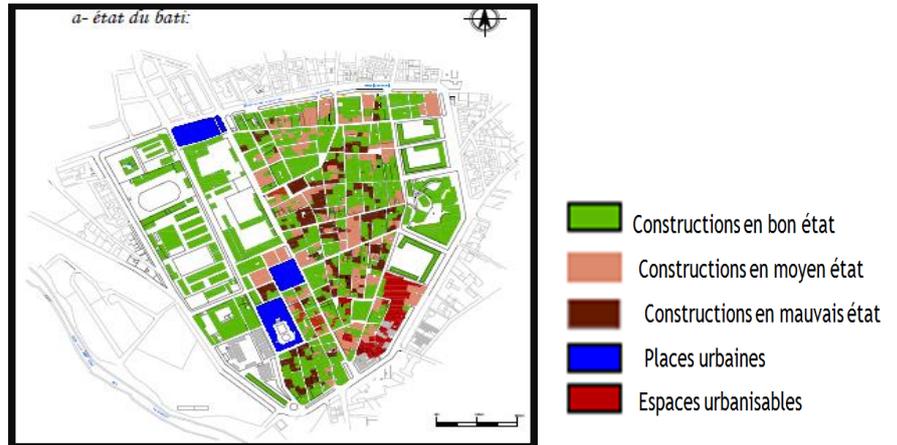


Figure 59 : Fonction urbaines autour du site d'intervention source : (auteur)

II-2-5-4 Etat de Bâti:

L'état de la majorité des constructions est en bon état dans la ville.

Figure 60 : L'état des constructions dans la ville. Source cours M1 mr Foufa.



II-2-5-5 Le Gabarit :

Les constructions qui se situent sur la rue MEKKI sont de R, R+1 et R+2 au maximum.

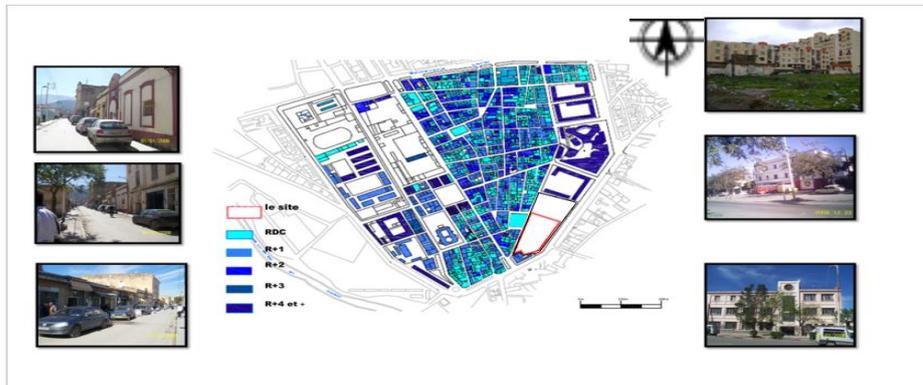


Figure 61 : Le gabarit. Source cours M1 Mr Foufa.

II-2-5-6 Système des espaces libres :

Le système des espaces libres est l'ensemble des parties non construites de la forme urbaine.



Figure 62 : Marché
source travail personnelle

Figure 63 : carte des espaces publiques .source google earthe + travail personnelle

Figure 64 : Place public
source Google image

II-2-6- L'orientation du PDAU//POS

1/ Des immeubles d'habitat collectif urbain de type « Haut standing ».

2/ Des activités complémentaires pour les résidents « éducatives, sociales et de loisir »

3/ Des activités commerciales et culturelles à caractère urbain

4/ Des espaces de loisir et de regroupement à l'échelle de la ville aménagés au niveau des cœurs d'îlots

L'ORIENTATION DU POS

Projection d'habitat individuel et collectif, compléter par une grille d'équipement afin d'améliorer le niveau de structuration (cela rentre dans le programme prévu par le PDAU à long terme.

Rééquilibrage des équipements à travers le territoire de la grande ville de Blida en proposant équipements à des échelles différentes (commercial, intercommunal wilaya) hiérarchisés.

Mettre de l'habitat collectif sur les côtes des voies et artères importantes en réservant le rez-de-chaussée pour les différents

Mettre en valeur les équipements par leur typologie, forme et gabarit

Embellissement de l'environnement immédiat des cités par aménagement des espaces verts mais aussi avec des sculptures faisant partie du mobilier urbain

L'ORIENTATION DU PDAU

II-3 Phase Analytique à l'échelle de site d'intervention :

Dans le but de concevoir notre projet dans le noyau central de la ville de BLIDA, l'idée est d'effectuer une analyse du contexte environnement du site pour bien intégrer le projet architectural à son environnement immédiat et répondre aux différents besoins urbaine et climatique.

Ce chapitre nous permettra de bien cerner ces paramètres et de les mettre au service d'une bonne conception bioclimatique.

II-3-1 Situation de notre site d'intervention :

Le quartier Bicourt, objet de notre étude, fait partie du noyau de la ville de Blida qui reflète parfaitement son importance et son caractère historique.

Ce quartier , comme tout le tissu urbain Blidéen , est connu par sa richesse architecturale et typologique, et ce site se trouve dans un cadre urbain réglementaire qui fait partie du POS n 01.



Figure 28 : Situation du site d'intervention par rapport la ville (source google Earthe)

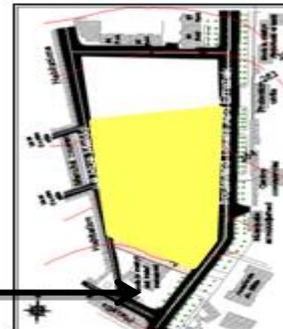


Figure 66 : Situation du site d'intervention (source : auteur)

Le site est situé au Sud Est du centre-ville de Blida exactement à Bab el Rahba.

l'ilot est limité par les voies suivantes :

Au nord : Palais des congrés

A l'Est : par le boulevard de TAKARLI ABDERREZAK.

A l'ouest : par l'avenue Mekki noureddine.

Sud : école

Recommandation :

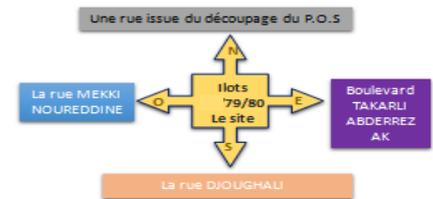


Figure 67 : Situation du site d'intervention

source : auteur

Le site est située en plaine centre historique de la ville de Blida (pos 01) dans un milieu très urbain.

-Environnement immédiate :

Notre site est entouré par :

Nord : Palais des congrés

Est : par le boulevard TAKARLI

Ouest : par la rue MEKKI et de logements individuels de R + 2 au maximum de type traditionnel.

Immédiat présente un caractère globalement résidentiel (collectif et individuel traditionnel) avec l'intégration de commerces au niveau du RDC des habitations appuyant une présence en force de la fonction commerciale dans cette zone.

II-3-2 Critère de Choix de site :

Ce choix a été essentiellement motivé par les raisons suivantes : Situation stratégique sur le plan historique : c'est la transformation de la citadelle de la période turque en zone militaire lors de la colonisation française.

le projet de notre choix s'est porté sur le noyau du centre de Blida plus précisément sur le quartier de Bab el Rahba, par sa position il est à proximité d'un axe très important (boulevard Takarli) reliant Blida a sa périphérie.

Donc notre choix du site d'intervention était par rapport à son importance et sa situation au cœur de la ville de Blida et il est accessible par un system viaire important.

II-3-3 Analyse du contexte artificiel(bati)

II-3-3-1- Accessibilité /voies (statut des voies et hiérarchie) :



Figure 68: les voies qui relient les axes urbains à travers le territoire du P.O.S et qui sont : la rue MEKKI NOUREDDINE / L'avenue des martyres.(source google image)



Figure 70 : accessibilité de notre site d'intervention (source Google earth + travail personnelle)

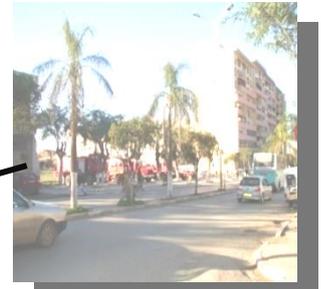


Figure 69 : axes urbains « Le boulevard TAKARLI ABDERREZAK » .(source google image)



Figure 71: Les voies tertiaires .(source google image)

Présente le flux le plus important il permet une bonne accessibilité au site, il permet de desservir les voies secondaires qui sont sur les deux côtés du site.

Ces deux voies permettent de diminuer la circulation sur le boulevard

La voie piétonne se présente sur la périphérie du site.

Recommandation :

- crée plusieurs d'accès au terrain car il est entouré de voies mécaniques par ces quatres cotés.
- Rendre le terrain accessible par les moyens de transport collectif pour faciliter les déplacements pour toutes les catégories sociales par créer de stations de bus bien organisé.
- Réaménagement des trottoirs .

La création d'une allée urbaine permettant une animation tout le long du boulevard urbain

II-3-3-2- Système bâti :

L'environnement auquel appartient notre site d'intervention est un environnement très dense, caractérisé en général par 2 styles architecturaux :

Une architecture traditionnelle de style colonial et arabo-musulman, qui se concentre au noyau historique, Une architecture nouvelle qui se trouve le long du grands boulevard et à la périphérie du noyau historique.

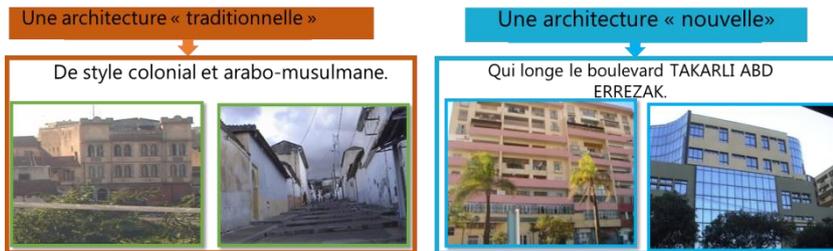


Figure 72 : style d'architecture (source : Auteur)

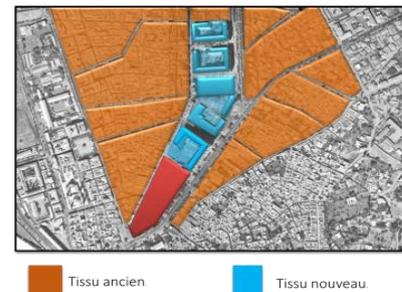


Figure 73: Tissu d'habitat (source : thèse)

La seule référence historique qui caractérise ces bâtiments est le degré de dégradés, ce sont des blocs identiques disposés parallèlement sans respecter le caractère culturel et social de la ville, on note aussi :

- Les espaces extérieurs pauvres ;
- La monotonie des formes et de façades dévalorisante ;
- Bâtiments sans identité rapport avec l'histoire (ouvert, aucune intimité).
- -Le tissu ancien est caractérisé par une forte concentration de l'habitat traditionnel. (Douirate)
- -Le seul moyen d'avoir un ensoleillement provient de l'unique source d'air et de lumière (le patio), qui est l'élément organisateur.

Recommandation :

Intégration notre projet dans la ville qui se trouve dans un cas d'opposition entre le moderne et l'ancien.

-Gabarit:

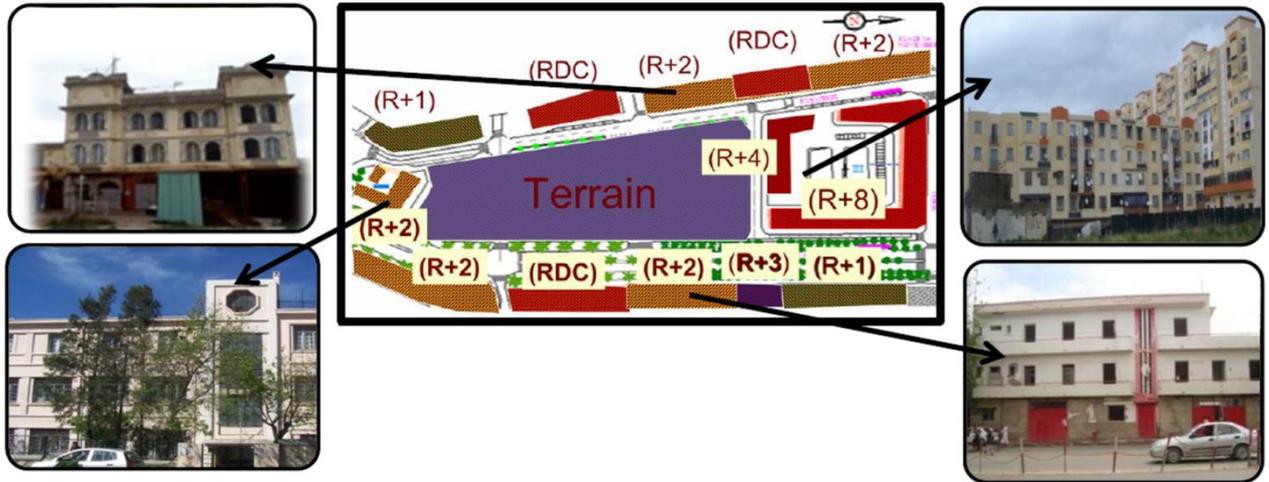


Figure74: Gabarit source auteur

Recommandation :

On doit respecter le gabarit de l'environnement immédiat pour une meilleure intégration au site.

II-3-4 -Analyse du contexte naturel :

II-3-4-1 Morphologies :

Le terrain a une forme trapézoïdal

Ilot 79 : polygone d'une surface=6345.1 m²

Ilot 80 =4215.15 m²

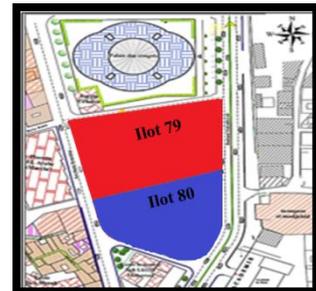


Figure75 : Morphologies du site d'intervention (source travail personnelle)

Recommandation :

Profiter de la forme favorable du terrain pour la construction (trapézoïdal)

II-3-4-2 : Topographie :

La parcelle présente une légère pente de 3% (nord-sud), une pente assez faible ceci nous permet de considérer que notre terrain est Plat.

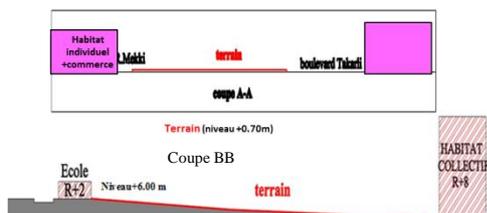


Figure 76 : Topographie du site d'intervention (source Travail personnel)

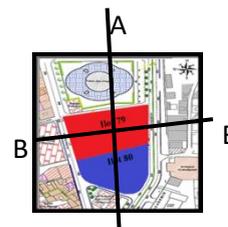


Figure77 : Topographie du site d'intervention (source Travail personnel)

Recommandation :

Terrain favorable à l'urbanisation il faut intégrer les projet avec les caractéristiques topographique de notre site .

II-3-4-3 Nature du sol :

D'après l'étude du (POS), le terrain est constitué de dépôts alluvionnaires présentant de bonnes caractéristiques géotechniques, avec une présence de couches de remblais d'épaisseur variée de 1.5 à 6 m, amenant à prévoir des fondations entre 1.5 et 6m de profondeur.

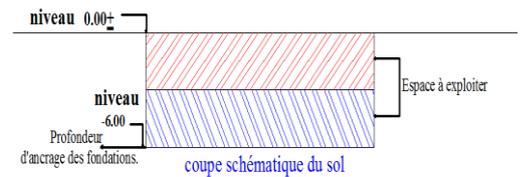


Figure 78 : coupe schématique du sol

Source travail personnelle

Recommandation :

Le bon sol est à 6m de profondeur ; cette profondeur sera exploitée pour programmer deux niveaux de parking sou sol.

II-3-4-4 Sismicité :

-La région connaît une interne activité sismique régulière. Selon les Règles Parasismiques Algériennes (RPA 2003), la commune de Blida se trouve dans la zone II-B (l'activité sismique est prépondérante).La commune de Blida a subit quatre séismes (1760, 1825, 1867,1888) et a été touchée par le récent tremblement

- Donc il s'avère indispensable de respecter la réglementation en vigueur concernant les normes de constructions parasismiques pour la commune de Blida.

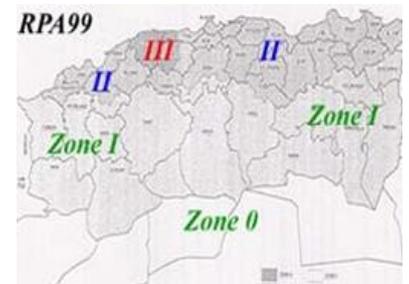


Figure79 : Catégorie des zones sismiques (source : Google image)

Recommandation :

Respecter les réglementations de la construction parasismiques dans la commune de Blida par :

- La disposition des joints sismiques .
- Les voiles de contreventement .
- Les types des fondations.

II-3-4-5 les vues

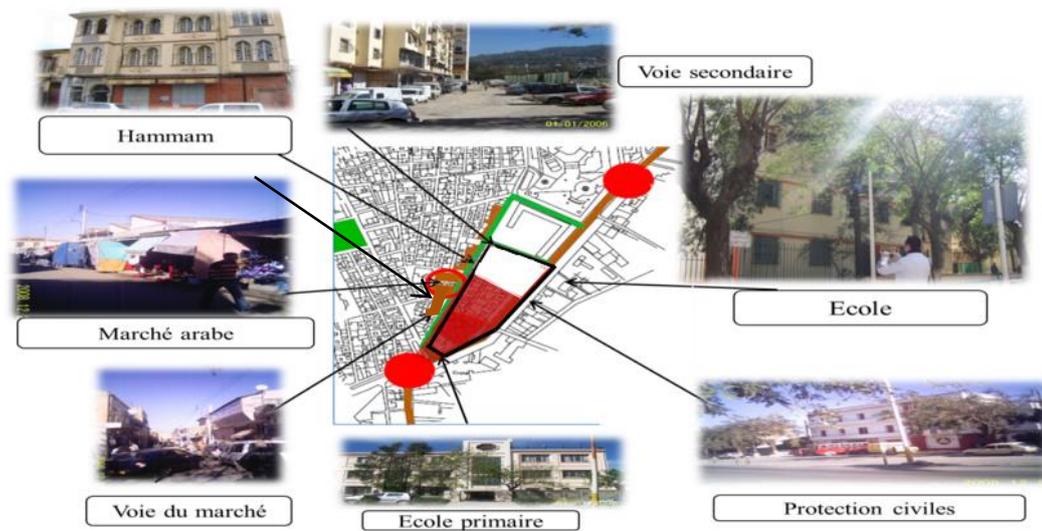


Figure 80 : les vues source : auteur

Recommandation :

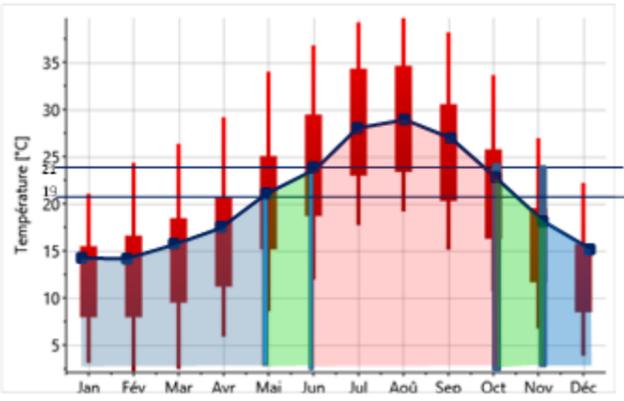
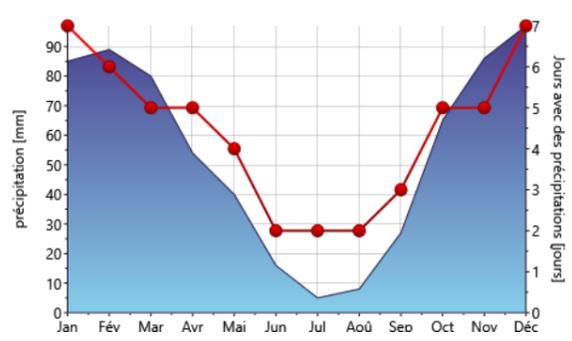
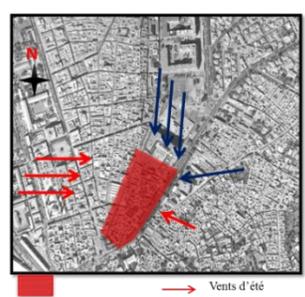
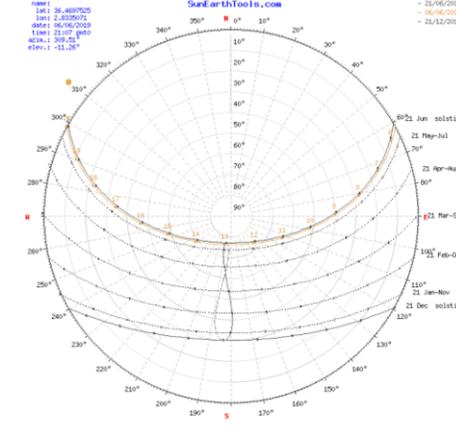
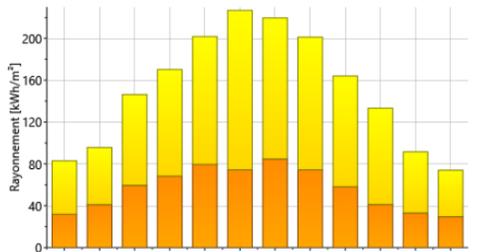
Préfére d'orienter les vues vers les montagnes de Chréa et vers le boulevard urbain de Takkarli.

II-3-4-6 *Les données climatiques :*

II-3-4-6-1 Climat :

Introduction : La maîtrise de l'environnement climatique, indispensable pour la conception architecturale bioclimatique afin d'arriver au confort intérieur et extérieur.

-notre site d'intervention est situé à Blida qui bénéficie d'un climat méditerranéen chaud et tempéré, il se caractérise par des étés chauds et des hivers doux et humides.

Les données climatiques	Interprétations	Recommandations
<p>Température :</p>  <p>Figure 81: Les variations de Température (source www.meteonorme.com + travail personnel)</p>	<p>- Les mois chauds sont : (juin – juillet – août – septembre) Le mois le plus chaud de l'année est celui d'août avec une température moyenne de 31.5 °C.</p> <p>- Les mois froids sont (janvier – février – mars – avril – novembre – décembre) Et Avec une température moyenne de 11.5 °C, le mois de Janvier est le plus froid de l'année.</p> <p>-période de confort : (Mai – juin – octobre)</p>	<p>-Pour rafraîchir le climat d'été, on doit créer des toitures végétales et des plans d'eaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - favorisé la ventilation naturel - périodes froides : - Avoir une bonne isolation de l'enveloppe (murs, toiture, sol) de l'habitat. -Utilisation des matériaux à grandes inertie. - Avoir un habitat compact. <p>-Bien orienter le projet.</p>
<p>précipitation et humidité :</p>  <p>Figure 82 : Précipitation (source mètonorme.v7.1.3.19872)</p>	<p>-Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 8 mm.</p> <p>- En Décembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 100 mm.</p> <p>-L'humidité relative dans la région de Blida, est de 82% pendant les mois de Décembre et de Janvier, cette humidité diminue sous l'influence de la sécheresse et la continentalité par temps de sirocco, jusqu'à atteindre une valeur de 57% au mois d'août</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des systèmes de récupération des eaux pluviales - pour l'humidité il faut utilisé la végétation et assurer une bonne ventilation naturelle et hybride. -Un système de récupération des eaux pluviales et un système d'épuration lagunaire Un système pour éviter l'accumulation de neige dans les toitures
<p>les vents :</p>  <p>Figure 83 : rose des vents source(https://www.meteoblue.com/fr/meteo/archive/windrose/blida_algerie_2503769)</p>	<p>-Les vents d'hiver soufflent du l'ouest et nord-est et d'une vitesse de 10 km/h à 25 km/h.</p> <p>- Les vents d'été soufflent du est et ouest-sud d'une vitesse de 10 km/h à 30 km/h.</p>  <p>Figure 29 : Les vents dominants (source: Google earth + travail personnel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se protéger des vents d'hiver par l'utilisation des barrières végétales. -Se protéger du sirocco par la végétation et par l'utilisation des bassins d'eau pour humidifier et rafraîchir l'air. -On doit profiter des vents d'été à travers la ventilation naturelle et par Energie éolienne.
<p>l'ensoleillement :</p>  <p>Figure 85 : Le diagramme solaire de site d'intervention Blida (source : suntools.com)</p>  <p>Figure 86 :Le diagramme solaire de site d'intervention Blida</p>	<p>-21 Décembre : solstice d'hiver : la plus courte journée de l'année, à midi , il prend une hauteur de 28° et azimut 169° à 17h l'azimut atteint son maximum de 236°.</p> <p>-Au 21 juin solstice d'été, la plus longue journée de l'année le soleil occupe une position supérieure à une hauteur maximale de 73° à midi et azimut 140° L'azimut atteint son maximum de 290° à 19h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Orienter les bâtiments de manière à avoir le maximum d'apport solaire toute la journée - Bénéficier de l'énergie solaire (utilisation des panneaux photovoltaïque) . - Faire un recul pour éviter l'ombre des voisinages. - Prévoir une bonne isolation en évitant les ponts thermiques. - Utilisé des brises solaire (horizontal et vertical) des casquettes pour la protection -choix des couleurs claires des revêtements et réfléchissants.
<p>Rayonnement mensuel :</p>  <p>Figure 87 : rayonnement mensuel (source mètonorme.v7.1.3.19872)</p>	<p>L'irradiation du rayonnement horizontal direct atteint la valeur de 1655 kWh/m² par an.</p> <ul style="list-style-type: none"> - et la moyenne mensuelle maximal atteint 250 kWh/m² au mois de juin. - et la moyenne mensuelle minimal atteint 75 kWh/m² en Décembre. 	

II-4. Synthèse de l'analyse de site :

Synthèse de milieu naturelle	
Situation	Il est dans le centre historique de la ville
	La zone d'intervention est situé en plein centre-ville .
Climat	La ville de Blida bénéficie d'un climat méditerranéen chaud et tempéré
	Notre site a un précipitation considérable il faut le profiter pour l'alimentation des sanitaire le nettoyage et l'arrosage..et pense à un architecture appropriée a la climatologie de notre site
sismicité	Sismicité nécessitant une étude technique détaillée
Topographie	La parcelle présente une légère pente de 3% (nord-sud), une pente assez faible ceci nous permet de considérer que notre terrain est Plat

Synthèse de milieu physique

Tableau 2 synthèse de milieu physique et naturelle source : travail personnel

	Points forts	Points Faible	Recommandations
Système viaire	Bonne accessibilité .Bien desservie en termes de transport en commun .Filtration du flux .Variété dimensionnelle .Bonne connexion	Une rupture dans la hiérarchisation des voies en dehors du noyau, ce qui provoque beaucoup de circulation au niveau des boulevards et leurs intersections Flux important ; L'absence totale des aires de stationnement ;	Aménagement des arrêts de bus ; Restructuration du réseau viaire ; Création des aires de stationnement.
Système parcellaire	Une variation logique dans la forme et la superficie des parcelles selon le type d'occupation.	Une trame irrégulière	Utilisation de la logique de l'ilot.
Système bâti	.Mixité fonctionnelle (habitat + commerce)	.Construction en mauvaise état . façades avec des ouvertures miniatures Construction en mauvaise état .Absence de traitement de façades (présence de porte seulement)	Traitement de la façade urbaine ; Respecter la continuité dans toutes ses paramètre ; Création des nouveaux équipements pour renforcer la mixité fonctionnelle et spatiale
Système des espaces publics	.Présence des places publiques .Présence des marcher	-Absence d'espace vert .Absence de jardin	Revalorisation du jardin public existant, Création de nouvelles aires de détente

II-5. ANALYSE STRATEGIQUE SWOT

F a c t e u r s	- F o r c e s	Contexte urbain*	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le site est dans une place importante 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ -Notre aire d'intervention se situe dans le coté Nord-est du noyau historique de la ville de Blida. ➤ proximité de la capitale 	Contexte urbain	P o t e n t i a l i t é s		
		viaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existence des routes Importantes et hiérarchiser 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Notre site et bien accessible 	viaire			
		contexte environnementale	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le climat est subhumide 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Forte densité de population 	contexte			
		Socio Économique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riche en les équipements 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riche en potentiel commerciales 	Socio Économique			
	e n d o i g n e s s e s	F a i b l e s s e s	Contexte urbain	<ul style="list-style-type: none"> ➤ extension anarchique des bâtis ➤ déséquilibre dans le domine des équipements dans les déférents zone de la ville 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Problème de logement ➤ Manque des équipements qui répond a besoins des habitants 		Socio Économique	M e n a g e s
			viaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mauvaise qualité des voies mécaniques 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Augmentation de flux l'encombrement au niveau de la rue Mekki 		viaire	
			contexte environnementale	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Absence des vues 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ les déchets solides 		contexte	
			Socio Économique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ manque de diversités fonctionnels 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le Chômage 		Socio Économique	

Tableau 3 : tableau SWOT source : personel

II-6. Phase conceptuelle à l'échelle de quartier :

Le projet aura pour but d'améliorer la qualité de vie, en mettant en œuvre les principes de la Ville durable en préservant nos ressources, nos paysages et notre territoire, tout en assurant la continuité douce entre le passé riche de ses styles architecturaux et l'avenir. Pour cela nous avons proposé la logique de l'îlot comme une base du projet urbain sur laquelle on va organiser notre projet fonctionnellement et spatialement ; nous sommes passés par des multiples étapes qu'on va les résumer sur les schémas suivants.

II-6-1. Principes structurels :

-Notre objectif dans cette étape est d'assurer la continuité forte sur l'axe horizontale entre l'existant et le nouveau.

-Afin d'assurer la continuité nous avons prolongé les voies sur l'horizontale suivant l'axe périphérique donc on a divisé le terrain aux deux îlots

. Des voies qui facilitent le déplacement à l'échelle locale.

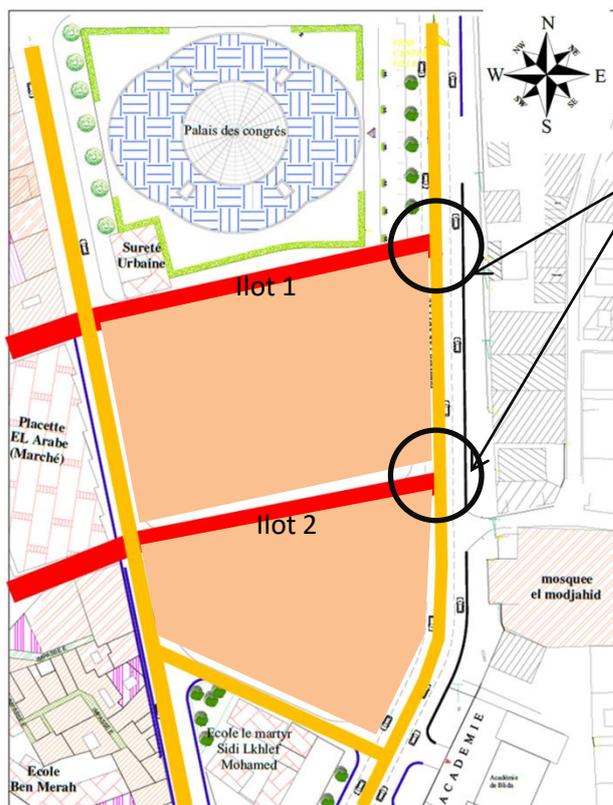


Figure 88 : étape 1

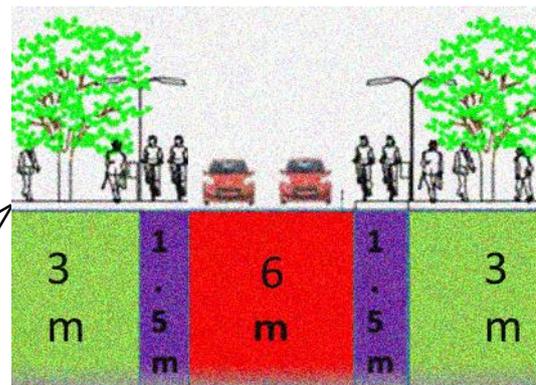


Figure 89 : dimension des voies source (Neufert 10e édition p 425-432)

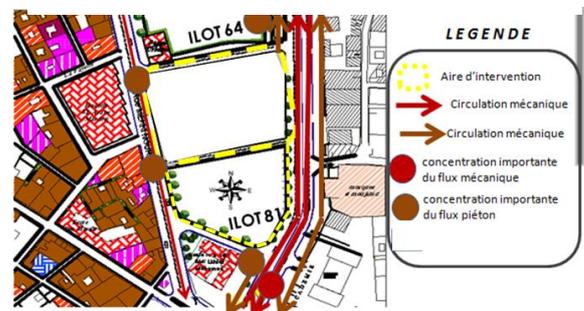


Figure 90 : Voies et accessibilités

II-6-2. Principes Formels:

cette étape présente le processus d'intégration des principes urbaine (l'alignement – traitement d'angle), des principes environnementales (l'ensoleillement) et les vérifications par les indicateurs morphologiques afin d'arriver à forme urbain qui répond à notre problématique.

1-Intégrations des principes urbains		2- Intégrations des principes environnementales
<p>L'espace bâti sera en périphérie de l'îlot (alignement sur les voies) Notre principe est de garder le cœur d'îlot pour l'expression de la vie communautaire Sous forme d'espaces verts</p>		<p>nous avons commencé par La construction du volume total du bâtiment de 6 étages (Proposition de POS), On remarque que il y'a des problèmes d'ensoleillement donc en va faire des changements au niveau du gabarit pour les régler en utilisant le logiciel de sketch up 2016.</p>
<p>Nous avons commencé par les fenêtres urbaines c'est-à-dire l'ouverture de l'îlot c'est permettre le décloisonnement au sol, la perméabilité et la fluidité entre les différents îlots, La construction du volume total du bâtiment de 6 étages, conformément aux restrictions concernant l'organigramme spécial nous avons choisi lors de L'implantation de l'espace bâti aligné aux voies.</p>		
<p>Figure 91 : étape 1</p>	<p>Figure 92 : étape 2</p>	<p>Figure 95 : janvier 15h</p> <p>Figure 94 : Janvier 12h</p> <p>Figure 93 : Janvier 9h</p> <p>Avant le modification</p>

Suivant la logique d'orientation et la course soleil, les gabarits ont été vérifié de façon à ce que tous les bâtiments puissent bénéficier de l'ensoleillement pendant la journée et pour favorisé la ventilation on a Favorisé les décrochements

<p>Figure 96 : Janvier 9h</p>	<p>Figure 97 : Janvier 12h</p>	<p>Figure 98 : Janvier 15h</p>	<p>Figure 99 : plan de masse après le changement.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ R+6 ■ R+5 ■ R+4 ■ R+3 ■ R+2
-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---

après le changement du gabarit l'ensoleillement est vérifié.

II-6-3 principes fonctionnels:

I-Le bâti :

L'orientation du pos :

- Notre site d'intervention est particulièrement recommandé pour l'habitat collectif « P.O.S n°01 » vu sa position en milieu urbain, Pour cela nous tenterons d'intégrer notre projet à cette typologie d'habitat. Notre projet doit accueillir des commerces à caractère urbain pour participer au dynamisme du boulevard.

On prendra en considération l'aspect historique et culturelle.

Notre Site intervention va être basé sur l'idée de concevoir un pôle urbain qui regroupe :

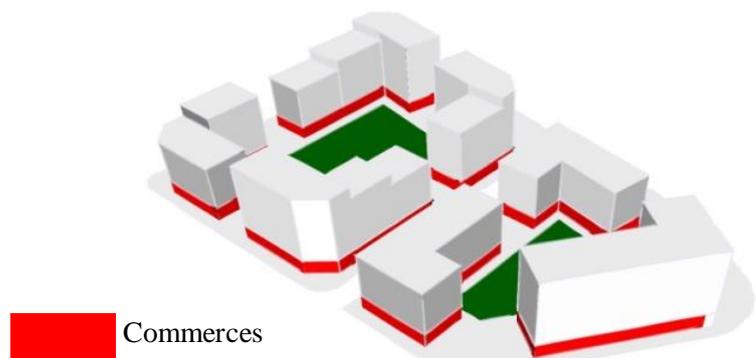
1/ Des immeubles d'habitat collectif urbain de type « Haut standing ».

2/ Des activités complémentaires pour les résidents « éducatives, sociales et de loisir »

3/ Des activités commerciales et culturelles à caractère urbain.

4/ Des espaces de loisir et de regroupement à l'échelle de la ville aménagés au niveau des cœurs d'îlots

-Le rez de chaussée et le 1^{er} étage est constituée de commerces et service.



Commerces

Figure 100 : Fonctionnement

II-Le non bâti :

Espaces extérieurs :

L'aménagement intérieur est conçu de façon à ne pas interrompre le parcours des piétons traversant l'îlot, mais aussi de façon à avoir un bon taux de végétation et de minéralisation en ayant des jardins et des fontaines, qui seront des espaces perméable à faible porosité.

Le principe de espace extérieur est mosaïque pour relie les acces des îlots et crée un parcours fluid .

-  espace de jeux
-  espace de rencontre + espace vert
-  bassin d'eau

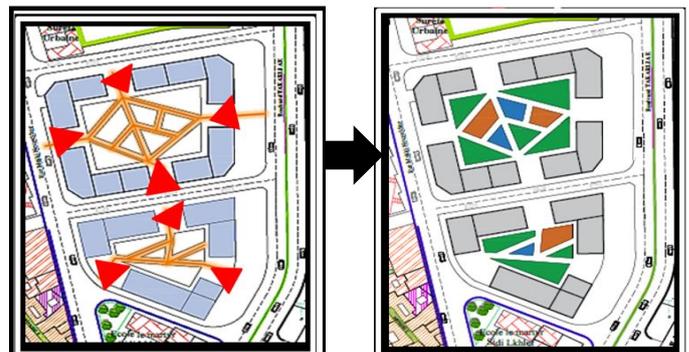
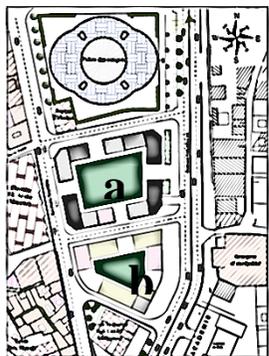


Figure 101 : Espaces extérieurs source :travail personnel

3- Analyse énergétique :

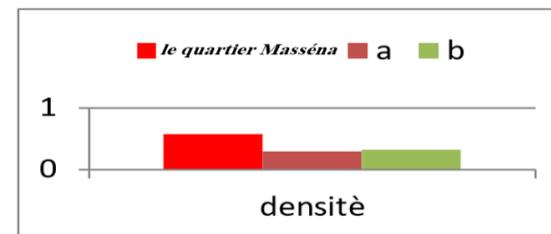
L'analyse énergétique est basée sur le calcul qui permet d'estimer un ensemble des paramètres morphologiques et son impact sur la forme urbaine, afin d'arriver aux caractéristiques d'un meilleur îlot.

Pour cette étape d'analyse on va prendre des îlots de la zone étudiée.

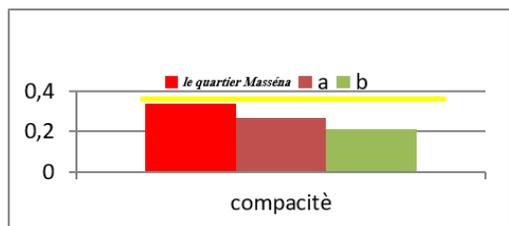


	surface non bâti	surface bâti	surface totale	densité	densité végétale	compacité	porosité
				<i>s. e.s bati</i>	<i>S. végétale</i>	<i>S. env.ex. bâti</i>	
				<i>s, T</i>	<i>s. totale</i>	<i>v, total</i>	
a	4361,37	1984,04	6345,41	0,29	0,27	0,27	0,52
b	2832,14	1383,01	4215,15	0,32	0,17	0,213	0,63

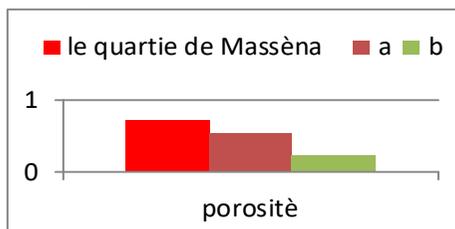
Tableau 4:Analyse énergétique



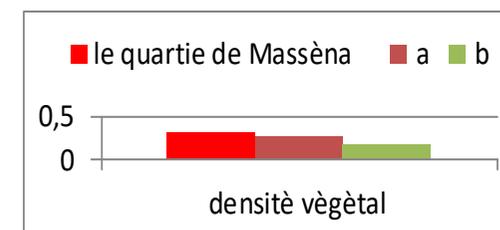
La très haute densité augmente la consommation énergétique. On remarque que la densité bâtie est vérifiée par rapport à l'îlot ouvert.



Interprétation : plus la compacité est élevée, moins la consommation d'énergie est élevée. Donc, après la comparaison avec l'îlot ouvert, la compacité est vérifiée.



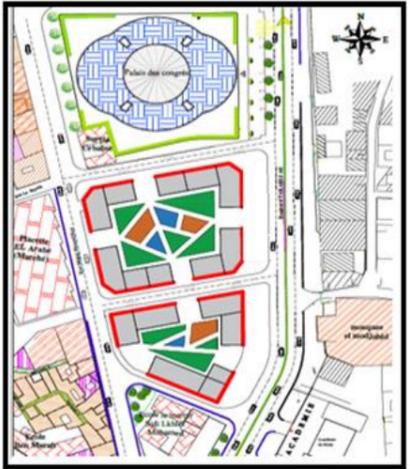
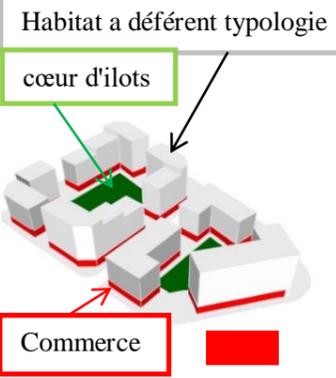
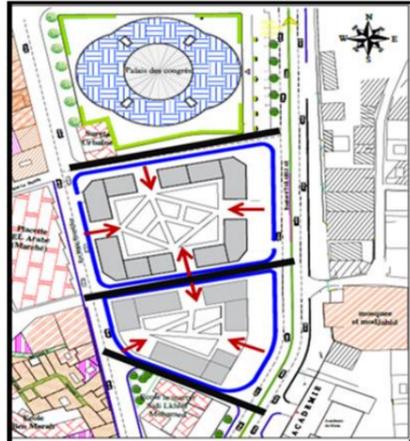
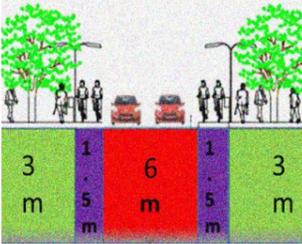
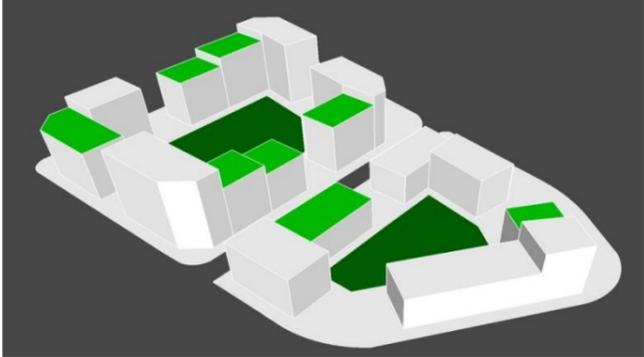
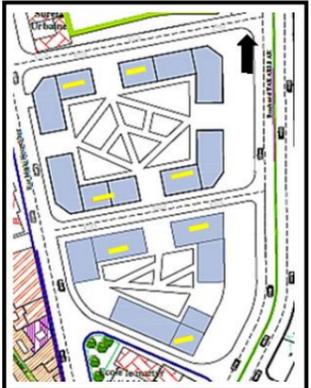
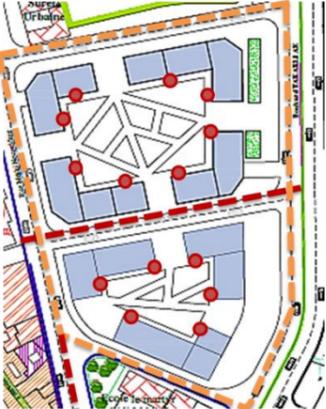
Interprétation : plus la porosité est élevée, moins la consommation d'énergie est élevée. Donc, après la comparaison avec l'îlot ouvert, la porosité est vérifiée.



On remarque que la densité végétale est vérifiée par rapport à l'îlot ouvert.

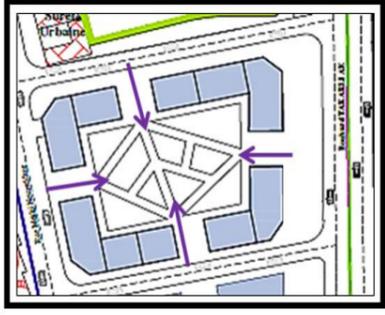
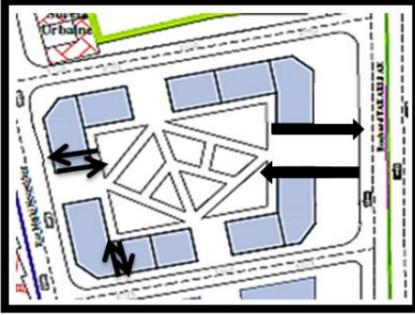
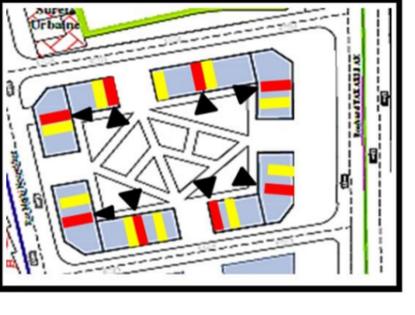
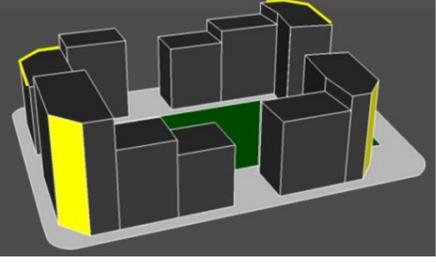
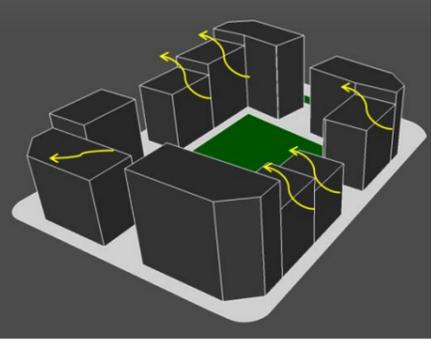
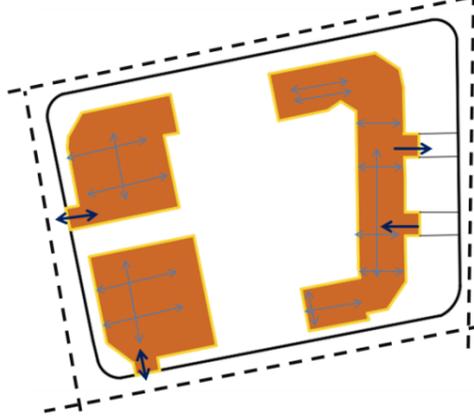
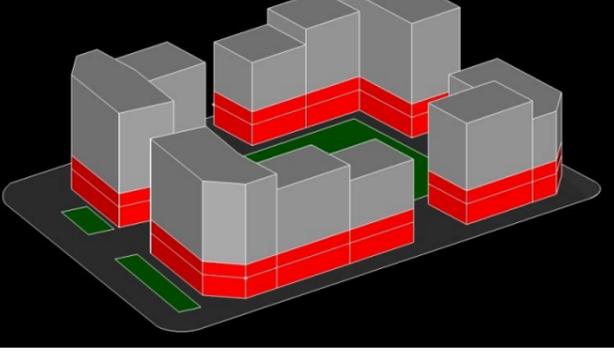
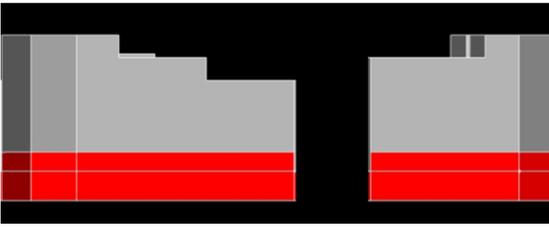
Interprétation : Dans l'ensemble, l'analyse que nous avons effectuée a vérifié la conception formelle du plan de masse. Les résultats obtenus de chaque étape nous ont permis d'arriver aux caractéristiques d'un meilleur îlot.

II-6-4. Les aspects de durabilités intégrés à l'échelle de quartier :

1- La mixité fonctionnelle :	2 La mixité sociale :	3- Mobilité :	4- Biodiversité et espace vert
	 <p>Habitat a déférent typologie cœur d'îlots Commerce</p>	 <p>Voie mécanique Accès piéton Voie cyclable</p>  <p>3 m 1 m 6 m 1 m 3 m 5 m 5 m</p>	 <p>Jardin semi public avec densité de 0.27 de ilot a et 0.17 pour l'ilot b Jardin terrasse</p>
<p>La présence d'une mixité fonctionnel qui se traduit par des programmes d'activités diverses tel que les commerces .Donc il 'y a une forte relation entre la concentration des activités et la voirie.</p>	<p>Les différents types d'habitat (simplex et duplex) et les cœurs d'îlot en jardins permette une bonne mixité sociale, les passages vers l'ancienne ville donne à notre quartier une dimension sociale qui regroupe des habitants de différents niveaux sociaux.</p>	<p>Pour être dans la mobilité on a est favoriser les déplacements doux (marche à pied, vélo) .</p>	<p>-La hiérarchisation des espaces verts pour assurer la mixité sociale et la biodiversité. -La création d'aménagements végétaux qui, en plus de leur intérêt pour la qualité du cadre de vie servent à dépolluer, à se protéger du bruit, du vent, et à limiter les ruissellements dus aux pluies, tout en étant support de biodiversité.</p>
<p>5- Gestion des eaux pluviaux</p>   <p>Figure 102 : Le pavage perméable</p>  <p>Figure 103 :Gestion des eaux pluviales</p>	<p>6- Energies renouvelables</p>   <p>Panneau solaire et photovoltaïques</p> <p>Figure 104 : Panneau solaire et photovoltaïques source : Google image</p>	<p>7-Gestion des déchets</p>   <p>Figure 105 : Lieux à poubelles source : Google image</p> <p>● Lieux à poubelles - - - Circuit de camion de collecte de déchet</p>	
<p>-Nous avons pensé à récupérer les eaux de pluies de chaque bâti à travers une toiture végétalisée puis filtrer et stocker dans une cuve - Différents types de revêtements peuvent être utilisés pour conserver une certaine perméabilité du sol (Le pavage perméable)</p>	<p>Concernant la gestion des énergies dans nôtres projet on va utiliser les panneaux solaires orienté sud ; sud-ouest ; sud est dans la toiture des bâtiments pour capter de l'énergie solaire.</p>	<p>Afin d'encourager la population à adopter le bon réflexe de tri des déchets, chaque appartement est équipé de déchetteries à 5 compartiments : verre, plastique, métal et papiers, situés à proximité des habitations.</p>	

Interprétation : après suivies les étapes de la conception structurale formelle et fonctionnelle on est t'arrivé a plan de masse aménagé.

II-7 Phase conceptuelle à l'échelle de l'îlot

<p>Choix de l'îlot :</p>	<p>II-7-1. Principes structurels</p>			
 <p>on a pris un îlot pour le détail on fait le zoom sur cet îlot car il se trouve dans une position stratégique.</p> <p>Il est avec une surface de 6345.1 m²</p>	<p>accès à l'îlot</p>  <p>Figure 106 : accès à l'îlot</p> <p>→ Accès piéton</p>	<p>accès au parking</p>  <p>Figure 107 : Accès parking</p> <p>→ Accès parking</p>	<p>accès au logement</p>  <p>Figure 108 : accès de logement et de service</p> <p>■ Accès de services ■ Accès de logement</p>	
<p>II-7-2. Principes Formels</p>				
<p>On a des ouvertures urbaines entre 8 et 12 m et dégradation des hauteurs pour la ventilation et pour l'ensoleillement</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ R+6 ■ R+5 ■ R+4 ■ R+3 	 <p>Figure 109 : Le gabarie</p>	<p>On a marqué l'angle par la grand hauteur de R+6 et par l'inclinassent</p>	 <p>Figure 110 : Traitement d'angle</p>	 <p>Figure 111 : la ventilation de l'îlot</p> <p>Pour assurer une bonne ventilation on a favorisé les décrochements.</p>
<p>II-7-3. Principes Fonctionnels</p>				
<p>parking et stationnement</p>	<p>Commerce</p>	<p>Espace extérieur</p>		
 <p>■ Parking</p> <p>Pour garder la perméabilité de sol on a fait le parking sous les bâtiments</p> <p>Figure 112 : Le parking</p>	 <p>■ Commerces</p>	<p>On a intégré les commerces aux RDC et 1^{er} étage pour la mixité fonctionnel.</p>  <p>Figure 113 : Coupe</p>	 <p>Figure 114 : Espace extérieur</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ espace de jeux ■ espace de rencontre + espace vert ■ bassin d'eau 	

II-8 Phase conceptuelle à l'échelle de bâtiment

II-8-1 principes fonctionnels

II-8-1-2-Organisation spatiale des logements :

Logiques typologiques :

L'obligation de répondre à une demande non préalablement spécifiée d'une part et les spécificités contextuelles d'autre part nous commande une diversité typologique (simplex et duplex).

- Cette diversité sera établie en termes de capacités d'accueil de l'unité et de spécificité typologique.

- Le deuxième principe est celui de l'autonomie de fonctionnement dans la vie familiale ; Cette autonomie sera comprise comme une liberté d'organisation pour chaque membre et pour la famille entière (liberté d'isolement et de regroupement).

- Le troisième principe de la réflexion sur les typologies sera celui de l'innovation dans la structuration et l'organisation.

- Le quatrième principe est celui de l'obligation d'offrir des prolongements extérieurs privés pour toutes les unités afin d'assurer une meilleure intégration aux expressions de la société (mode de vie, climat).

- Le cinquième principe est celui de la flexibilité et de l'évolutivité, et ce pour répondre aux exigences d'adaptation sociale et temporelle.

TYPLOGIE	NOMBRE
Duplex F5	2
F4	16
F3	26
F2	9
TOTAL	53

Tableau 5: Typologie des logements

Bloc : A

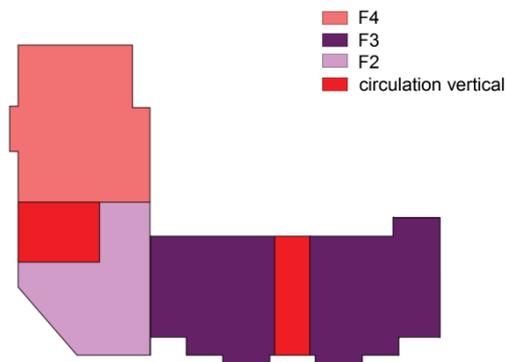
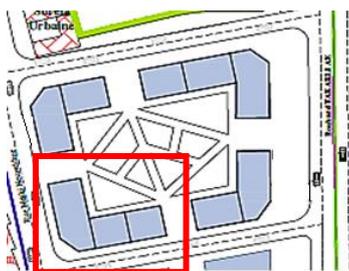


Figure 115 : Typologie des logements les étages courent

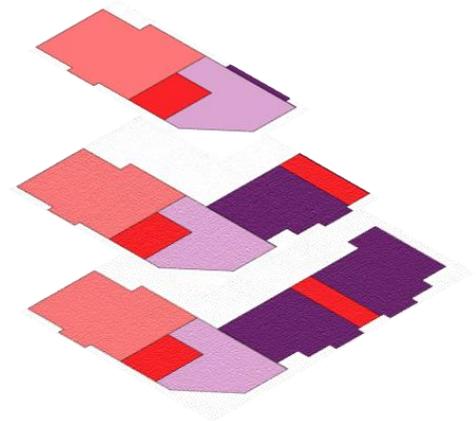


Figure 116 : Typologie des logements les étages courent

L'orientation est l'un des piliers de l'architecture bioclimatique,

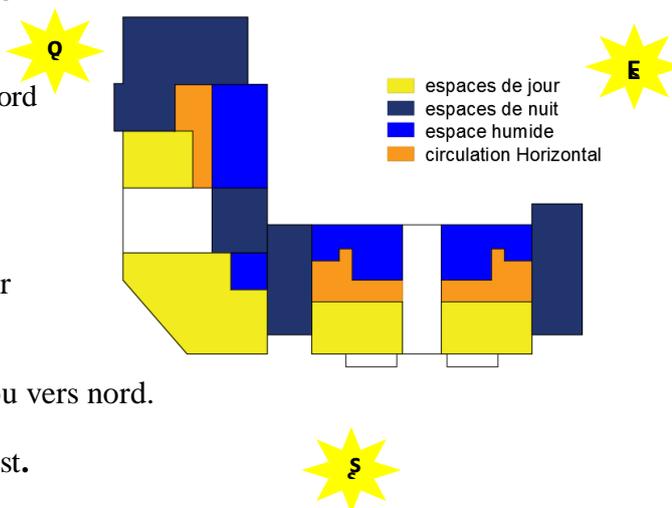
Le but ici est de placer les espaces tampons au nord et les espaces de vie au sud, pour permettre un ensoleillement optimale pour les espaces de vie

Le séjour est orienté vers le sud ou ouest pour profiter de l'ensoleillement

Les **chambres** sont orientées soit vers le sud ou vers nord.

La **cuisine est** orientée vers le nord ou nord -est.

-Tableau des surfaces



Typologie / pièce	F3(1)	F3(2)	F4	F2
Séjour	25.10	25.10	20.18	60.84 (séjour + cuisine)
Chambre 1	14.64	14.64	13.33	18.06
Chambre 2	12.91	18.50	23.21	
Chambre 3			21.44	
Cuisine	13.93	13.93	15.42	
SDB	6.80	6.80	7.61	5.60
Total	107.48	117.72	146.05	97.23

Tableau 6:Programme proposé des logements promotionnels standing F2, F3, F4 Bloc A

Bloc B :

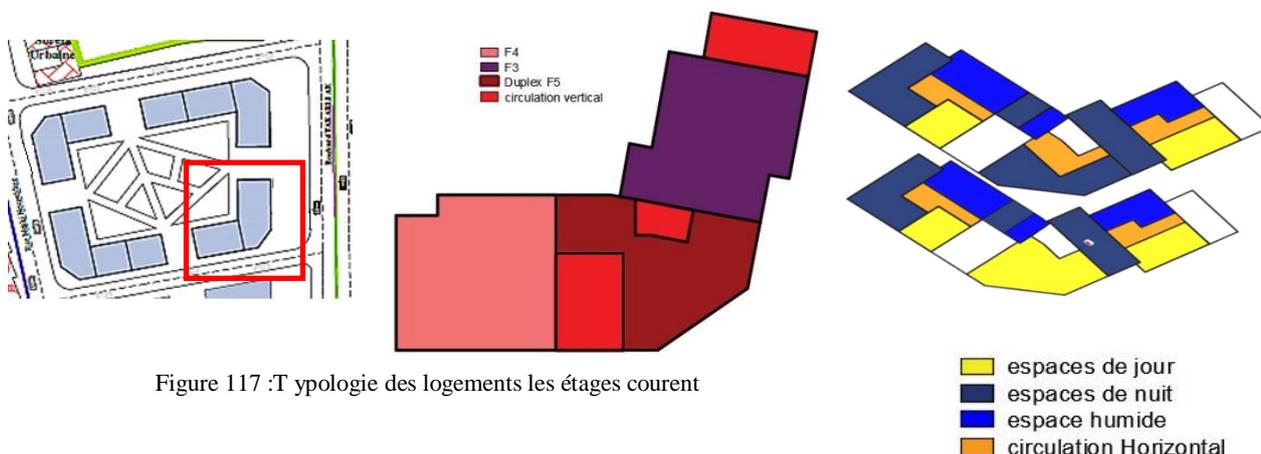


Figure 117 :T ypologie des logements les étages courent

Le séjour est orienté vers le sud ou ouest pour profiter de l'ensoleillement

Les chambres sont orientées soit vers le sud ou vers nord.

La cuisine est orientée vers le nord ou nord -est.

Tableau des surfaces

Typologie / pièce	F3	F4	duplex
Séjour	25.10	20.18	59.67 (séjour + cuisine)
Chambre 1	14.64	13.33	13.77
Chambre 2	12.91	23.21	17.22
Chambre 3		21.44	17.76
Chambre 3			13.77
Cuisine	13.93	15.42	
SDB	6.80	7.61	8.02
Total	107.48	146.05	167.44

Tableau 7:Programme proposé des logements promotionnels standing, F3, F4 , duplex Bloc B

Bloc C:

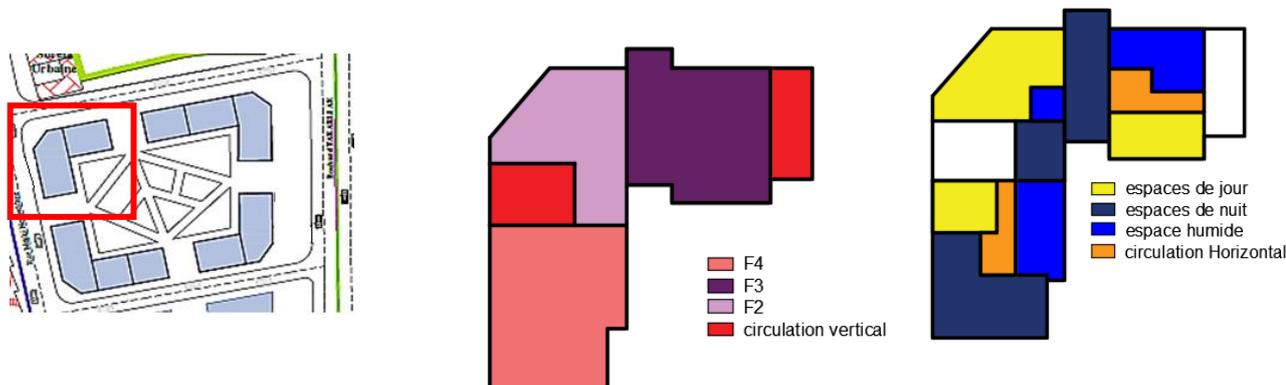


Figure 118 : Typologie des logements les étages courent

Le séjour est orienté vers le sud ou est ou nord est pour profiter de l'ensoleillement

Les chambres sont orientées soit vers le sud ou vers nord.

La cuisine est orientée vers le nord ou ouest .

Tableau des surfaces

Typologie / pièce	F3	F4	F2
Séjour	25.10	20.18	59.97 (séjour + cuisine)
Chambre 1	14.64	13.33	18.06
Chambre 2	12.91	23.21	
Chambre 3		21.44	
Cuisine	13.93	15.42	
SDB	6.80	7.61	5.60
Total	107.48	146.05	83.63

Tableau 8: Programme proposé des logements promotionnels standing, F3, F4 , F2 Bloc C

Bloc D:

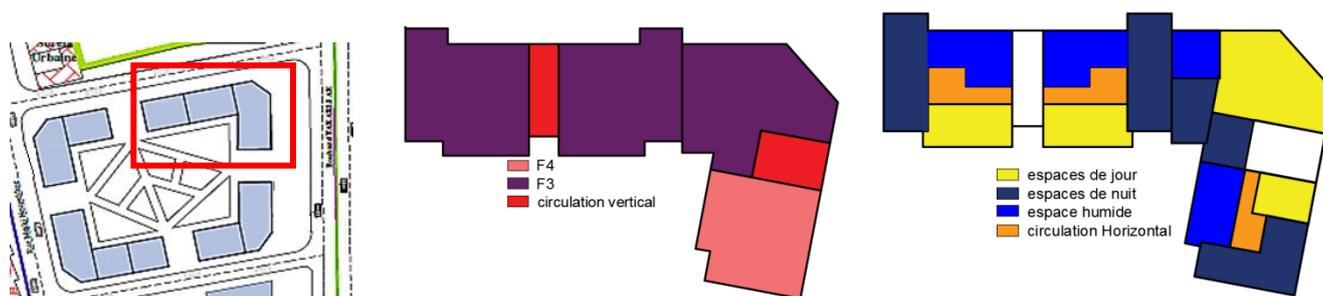


Figure 119 : Typologie des logements les étages courent

Le séjour est orienté vers le sud ou ouest pour profiter de l'ensoleillement

Les chambres sont orientées soit vers le sud ou vers nord. **La cuisine est** orientée vers le nord ou l'est.

Typologie / pièce	F3(1)	F3(2)		F4
Séjour	25.10	25.10		20.18
Chambre 1	14.64	14.64		13.33
Chambre 2	12.91	18.50		23.21
Chambre 3				21.44
Cuisine	13.93	13.93		15.42
SDB	6.80	6.80		7.61
Total	107.48	117.72		146.05

Tableau 9
Programme
proposé
des
logements
promotion
nels
standing,
F3, F4 ,
duplex
Bloc D

II-8-2 Principes formels

II-8-2-1 principes de composition de la Façade :

Les façades sont basées sur les principes de dégradation des hauteurs pour des raisons climatiques, afin de minimiser l'impact des vents sur le projet.

En plus, nous nous sommes appuyés sur le concept de plein et vide pour assurer la ventilation naturelle et aussi comme un régulateur naturel de l'éclairage dans le projet, également on a utilisé des couleurs vives et claires pour donner un certain mouvement et fluidité aux façades afin de représenter le mouvement d'eau dans la mer.

Le principe général de la composition des façades dans notre projet est basé sur les expressions suivantes :

Le soubassement : Est composé de :

- Les deux premiers niveaux qui englobent les activités de service (Commerces -bureaux) qui est marqué par des panneaux triangulaire avec différentes dimensions .

Le corps : réservé à l'habitat, avec l'utilisation des panneaux verticaux et horizontaux surtout pour marquer les prolongements extérieurs (terrasses et balcons).

Des éléments de décoration sont ajoutés pour avoir une façade dynamique et esthétique.



Figure 120 : la composition de la Façade

← le corps
← Soubassement



Traitement d'angle : par l'utilisation des panneaux de bardage horizontal et par brise solaire.

Les entrées : on a marqué les entrées avec un gabarit différenciés par rapport aux bâtiments et avec traitement moucharabieh

-utilisation des brises solaires pour la protection
-les terrasses pour la mixité sociale .

Choix des matériaux et couleurs :

Pour mettre en valeur la géométrie de la façade et animer cette dernière, nous utilisons le béton, la brique, le vitrage.

Pour mettre en valeur l'espace et la lumière, nous utilisons la couleur blanche, marrons qui forme une harmonie avec la couleur bleu du vitrage.

La couleur marron:

- Il apporte une sensation du luxe.
- Il donne une impression de moderne tout en étant classique à la fois

La couleur blanche :

- Représente la pureté, le calme, la sérénité, la fraîcheur, l'innocence, la paix, la lumière mais aussi l'équilibre.
- Il met en valeur toutes les autres couleurs.
- une peinture réfléchissante a un grand albédo, qui permet de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain

II-8-3Principes environnementaux et valeur écologique :

1- Disposition passive :

1-1- Orientation :

L'orientation est l'un des piliers de l'architecture bioclimatique, Le but est de placer les espaces tampons au nord et les espaces de vie au sud, pour permettre un ensoleillement optimale pour les espaces de vie



Figure 121 : Brise solair source : Google

1-2 Isolation :

L'isolation des murs réduit les pertes de chaleur et permet d'augmenter la température Intérieure des parois. Pour l'isolation par l'intérieur, des panneaux sont installés, alors que pour l'isolation extérieure, un isolant est réparti sur la surface extérieure du mur puis il est protégé des intempéries par un bardage ou un enduit. C'est pour cela on a utilisé isolation par polystyrène expansé.

Définition : ²¹

-Le polystyrène expansé est un isolant thermique très léger. On parle de polystyrène car cet isolant est composé par la polymérisation de différentes molécules de styrènes.

Cet isolant se présente généralement sous la forme de plaques de polystyrène expansé, de couleur blanche ou grise. Ces plaques sont constituées par de multiples petites billes de polystyrène, qui forment un isolant léger et facile à poser.

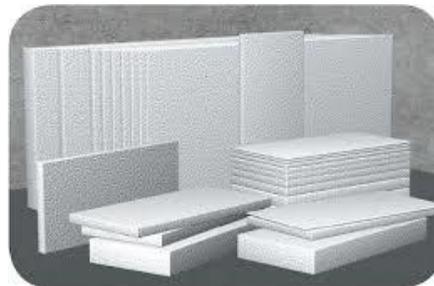


Figure 122 : polystyrène expansé (source : Google Image)

-Un isolant léger : grâce à sa fabrication, le polystyrène expansé pèse entre 10 et 30 kg par m³. En conséquence, il est facile à poser et pourra s'adapter à de nombreux projets d'isolation.

-Une bonne isolation thermique : cet isolant affiche une conductivité thermique située entre 0,029 et 0,038 W/m.K, pour une isolation de qualité.

Des utilisations diverses : le polystyrène expansé se pose sous forme de plaques. Il peut - donc s'adapter à de nombreux projets d'isolation.

1-3 Terrasses végétalisées :

Nous avons choisi de recouvrir le toit avec une végétalisation dites extensive qui nécessite une épaisseur de terre très faibles (3 à 12 cm) et Les plantes utilisées demandant peut d'eau.

Critère du choix

-Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat (Améliore la qualité de paysage /la biodiversité).

-Gestion de l'énergie (le rôle de l'isolation thermique et le confort acoustique).

-Confort hygrothermique : En régulant le confort thermique d'été grâce à l'hygrométrie apportée par le complexe-végétation-isolation thermique de la toiture.

2-3 Ventilation :

La ventilation est principalement utilisée pour le contrôle de la qualité de L'air intérieur et pour fournir le confort thermique en été également. Elle s'effectue par les

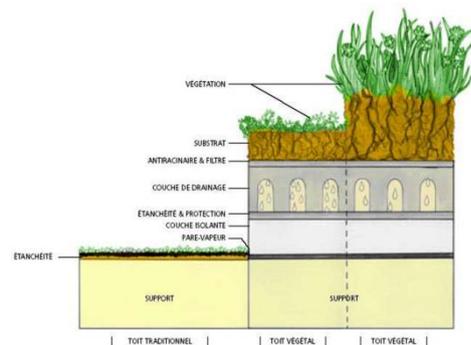
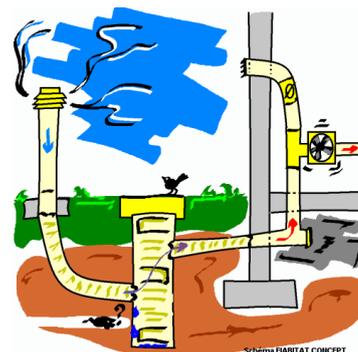


Figure 123 : Toiture végétalisée source : Cour mme Sakki (ARCHITECTURE ET VEGETATION)



²¹ <https://www.lisolation.fr/lisolation-polystyrene-epanse-prix-caracteristiques-pose>

Ouvertures ou par le puits canadien, c'est en fonction de ces dernières, que son efficacité est évaluée.

Cas d'études bloc de R+3

La vitesse de l'air dans le puits on a choisi : 2m/s

Diamètre du tube : $\text{volume de l'air à renouveler} * 4 / (3600 * 3,14 * \text{Vitesse de l'air})$.²²

Volume l'aire à renouveler cas(R+4): 1315.37m³ après le calcul le diamètre et de 25cm

L'espace entre les tube est le diamètre fois 3 : 75cm

La profondeur d'enfouissement des tubes entre 1m et 3m on a choisi : 1.5m

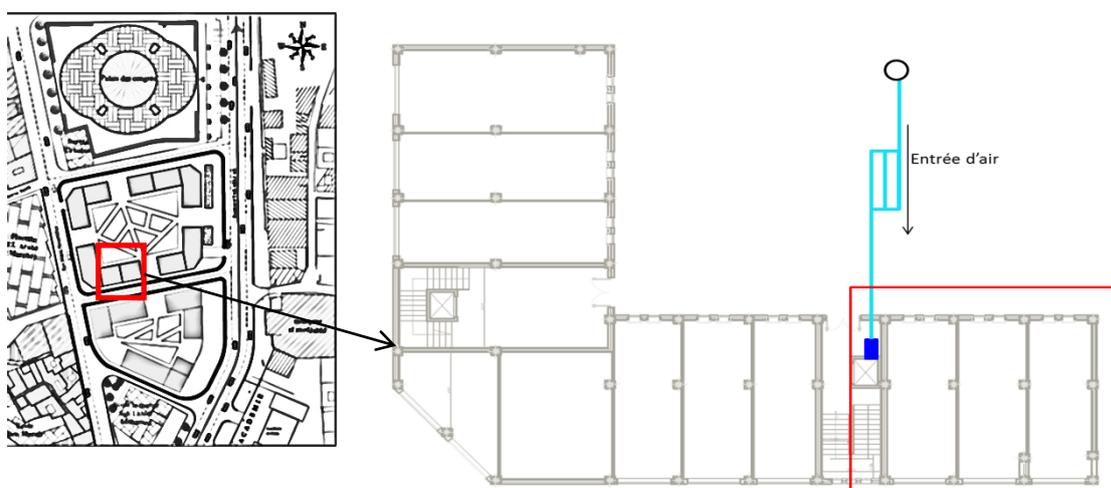


Figure 124 : le circuit du puits source auteur

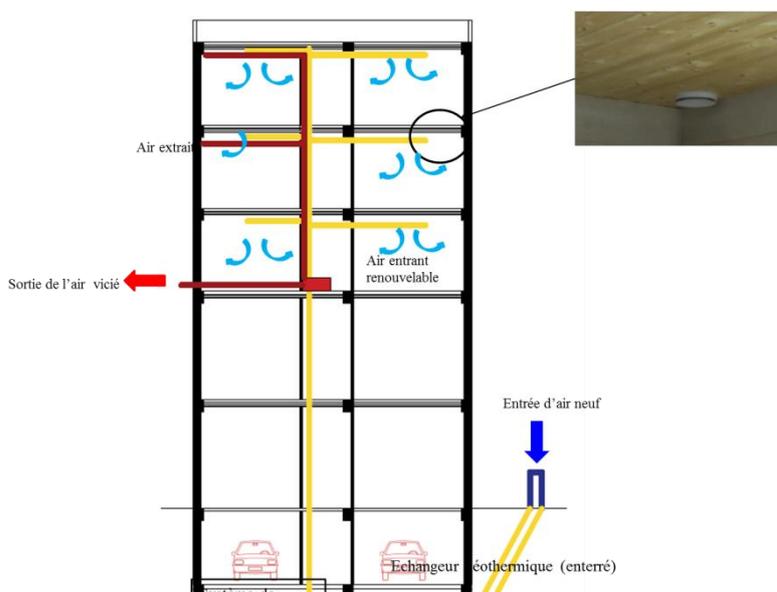


Figure 125 : Echangeur géothermique (enterré) Coupe (Source: auteur)

²²Futura forums consulté en ligne le 10/06/2019(<http://forums.futura-sciences.com/habitat-bioclimate- isolation-chauffage/211702-puits-canadien-calculer-rentable.html>)

la ventilation Hybride *un réseau d'extraction et un réseau d'amenée d'air centralisé*-, l'air est prélevé à l'extérieur par un ventilateur qui va amener l'air dans les pièces de vie, l'air vicié étant extrait par un autre ventilateur, à débit similaire. Les ventilations doubles flux sont pourvues d'un échangeur de chaleur, système qui va récupérer les calories de l'air évacué pour réchauffer l'air rentrant

L'échangeur d'air géothermique, appelé également puits canadien ou puits provençal, est composé d'un ou de plusieurs tubes horizontaux placés sous terre et par lesquels circule l'air destiné à la ventilation des bâtiments.

Il utilise l'inertie thermique du sol, à savoir sa particularité à maintenir à une certaine profondeur une température constante, pour rafraîchir ou préchauffer l'air entrant dans le bâtiment.

En hiver, dans le cas d'une température extérieure de $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, l'air neuf sera introduit dans le bâtiment à une température supérieure à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En été, si le bâtiment est bien protégé contre les apports solaires et sous réserve des charges internes, la ventilation suffira à maintenir une température ambiante de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour une température extérieure de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.²³

2- Disposition active :

2-1- Energies renouvelables :

Nous prévoyons d'installer des panneaux photovoltaïques sur les toitures inaccessibles. Ces derniers vont convertir l'énergie du rayonnement solaire en électricité.

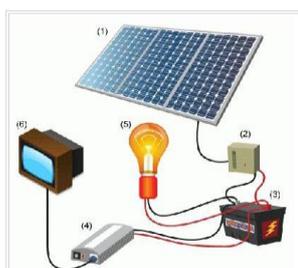


Figure 126 : Schéma démonstratif des composants d'une installation photovoltaïque source : Google image

— Eau frais — Eau chaude

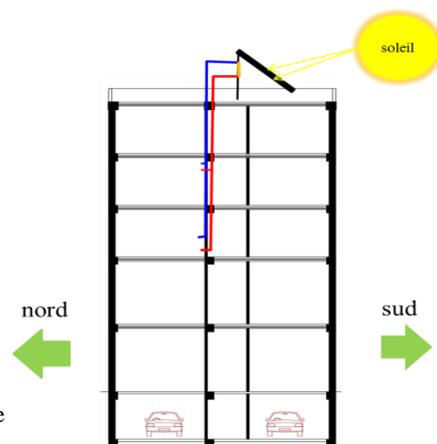


Figure 127 : coupe (source auteur)

²³ <http://conseils.xpair.com/pdf> consulté a 10/06/2019

1-1- Gestion des eaux :

Définition de système :

L'eau de pluie filtrée est suffisante pour une utilisation collective (alimentation de blocs sanitaires, arrosage d'espaces verts. Dans le cadre des usages domestiques, la quantité d'eau utilisée pour des usages non alimentaires et non corporels se répartit comme suit :

WC : 35 %, Lessive : 15 %, Jardin : 5 % et

Nettoyage : 3 %.

Conclusion :

Sur ce projet nous avons appliqué plusieurs principes bioclimatiques principalement sur trois échelles :

- La première étant celle du territoire, le but était de lier notre quartier avec l'ancien maillage et de définir les îlots comme outil de définition du lieu théorique du projet
- La deuxième étant celle de l'îlot qui a pour but d'augmenter le confort thermique à ce niveau et d'avoir un quartier qui répond aux exigences morphologiques.
- La troisième qui est celle du bâtiment qui vise à améliorer le confort thermique à l'échelle de la cellule et de réduire la consommation énergétique.

Le prochain chapitre nous permettra de jauger les capacités de notre projet sur ces différentes échelles.

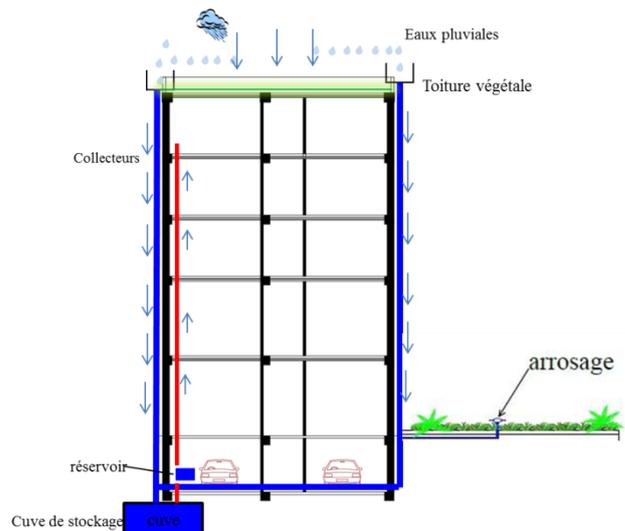


Figure 128 : Gestion des eaux (source cour mme Sakki (ARCHITECTURE ET VEGETATION))

Chapitre III- Evaluation énergétique

III-1 Introduction :

Les études d'évaluation environnemental font maintenant partie prenante de tous les projets d'urbanisme de d'architecture de par la volonté de l'apprend l'impact de tous les projets sur l'environnement naturelle et pour ce faire là nous allons utiliser la simulation thermique dynamique.

L'objectif de ce chapitre est de prouvé que le bilan thermique , que le choix conceptuelle des procédé passif de confort intérieur auront des résultats sur la consommation énergétique de ce fait là nous allons procédé par deux analyse bilan :énergétique d'un logement par « ecotect» après par puit canadien

III-1-2 Définition de la simulation thermique dynamique :

La STD est une simulation qui permet de prendre en compte l'inertie thermique du bâtiment, les ponts thermiques, le comportement des usagers, la stratégie de régulation et de mener les études de sensibilités afférentes. La STD permet donc d'identifier et de quantifier l'impact des différentes fuites énergétiques (ponts thermiques, infiltration, ventilation...) afin de valider les concepts et solutions techniques retenues.

III-1-3 Les étiquettes environnementales réglementaires :

Ce dispositif s'inscrit dans un ensemble de mesures qui visent à la fois à limiter l'impact de la hausse des coûts de l'énergie sur le porte-monnaie et aussi à préserver l'environnement. Cette étiquette énergie est un grand progrès dans l'**information des usagers** pour mieux mesurer l'impact sur l'effet de serre de ses choix d'énergie et d'avoir une évaluation de sa facture énergétique.

La lecture de diagnostic de performance énergétique est facilitée par étiquette à **7 classes de A à G** (A correspondant à la meilleure

performance, G à la plus mauvaise)

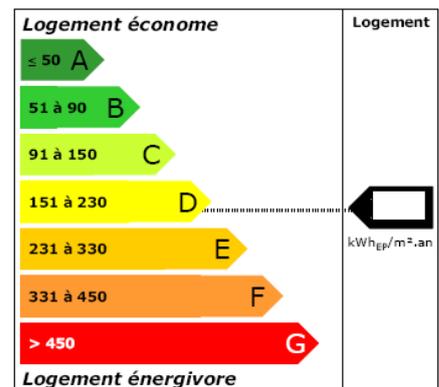
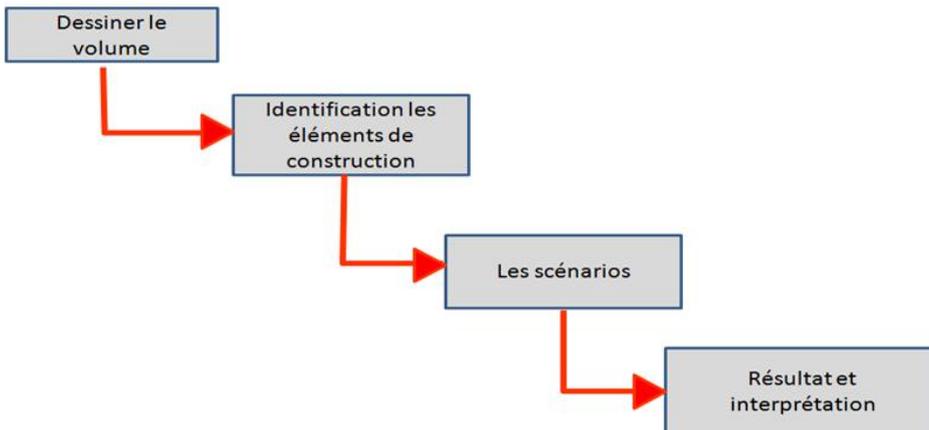


Figure 129 : La vignette énergétique (source google image).

III-2 Présentation de logiciel de simulation Ecotect :

Ecotect est un outil d'analyse environnementale qui permet aux concepteurs de simuler les performances des bâtiments dès les premières étapes de la conception on a fait notre simulation de 3ème Etage sur deux logements de F3 et F4.

III-2-1 Les étapes de la simulation :



-Dessiner le volume

La première étape consiste à la saisie du bâtiment dans le logiciel

Après on a identifié les des caractéristiques des éléments constructifs.

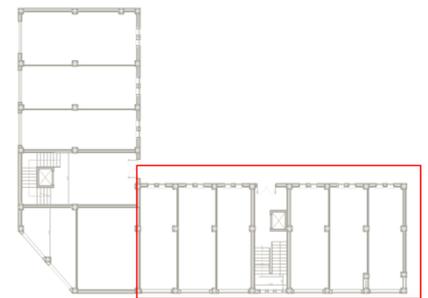


Figure 130: choix de logement

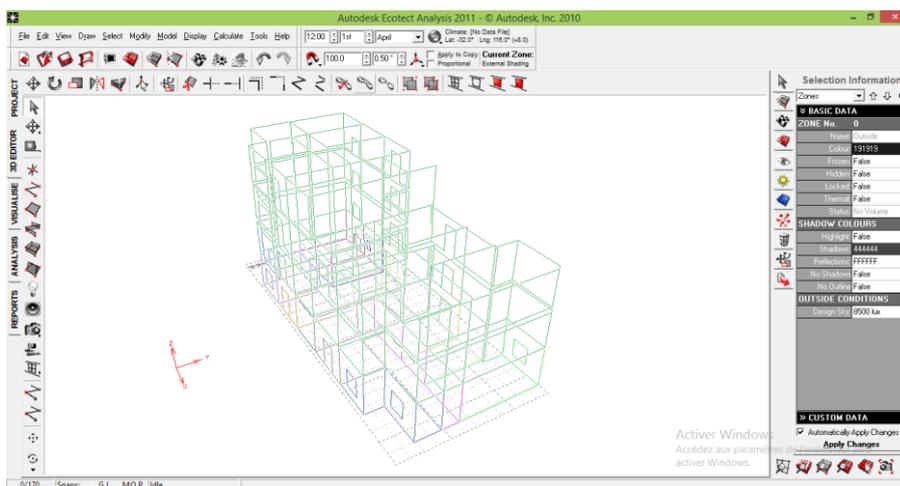


Figure 131 : dessiner le volume

-identification des caractéristiques des éléments constructifs

Les éléments	Les différentes couches																																													
plancher	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Granite</td> <td>0.010</td> <td>2880.0</td> <td>840.000</td> <td>3.490</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2 Polystyrene, Expanded (EPS) 0.020</td> <td>0.020</td> <td>23.0</td> <td>1470.000</td> <td>0.035</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>3 Concrete 1-4 Dry</td> <td>0.160</td> <td>2300.0</td> <td>656.900</td> <td>0.753</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>4 Plaster Board</td> <td>0.010</td> <td>1250.0</td> <td>1088.000</td> <td>0.431</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1 Granite	0.010	2880.0	840.000	3.490	25	2 Polystyrene, Expanded (EPS) 0.020	0.020	23.0	1470.000	0.035	95	3 Concrete 1-4 Dry	0.160	2300.0	656.900	0.753	35	4 Plaster Board	0.010	1250.0	1088.000	0.431	85															
	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																																								
	1 Granite	0.010	2880.0	840.000	3.490	25																																								
	2 Polystyrene, Expanded (EPS) 0.020	0.020	23.0	1470.000	0.035	95																																								
3 Concrete 1-4 Dry	0.160	2300.0	656.900	0.753	35																																									
4 Plaster Board	0.010	1250.0	1088.000	0.431	85																																									
Mur extérieur : -Paramétrage des murs extérieurs : Comme isolation nous avons choisi le polystyrène comme isolant pour sa disponibilité et ses performances et son faible coût.	<p style="text-align: center;">COTE EXTERIEUR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fonction</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur</th> <th>Retournements</th> <th>Matériau structural</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Finition 1 [4]</td> <td>Brique, commun</td> <td>90.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Isolant/Vide [3]</td> <td>Air</td> <td>76.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Doublage [2]</td> <td>Isolant rigide</td> <td>76.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Couche membr</td> <td>Isolant impermé</td> <td>0.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5 Limite de la couc</td> <td>Couches au-dess</td> <td>0.0</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6 Porteur/Ossatur</td> <td>Eléments de ma</td> <td>190.0</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7 Limite de la couc</td> <td>Couches en dedso</td> <td>0.0</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>8 Finition 2 [5]</td> <td>Plaque de mur</td> <td>16.0</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">COTE INTERIEUR</p>	Fonction	Matériau	Epaisseur	Retournements	Matériau structural	1 Finition 1 [4]	Brique, commun	90.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Isolant/Vide [3]	Air	76.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Doublage [2]	Isolant rigide	76.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Couche membr	Isolant impermé	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Limite de la couc	Couches au-dess	0.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Porteur/Ossatur	Eléments de ma	190.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7 Limite de la couc	Couches en dedso	0.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Finition 2 [5]	Plaque de mur	16.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fonction	Matériau	Epaisseur	Retournements	Matériau structural																																									
1 Finition 1 [4]	Brique, commun	90.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
2 Isolant/Vide [3]	Air	76.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
3 Doublage [2]	Isolant rigide	76.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
4 Couche membr	Isolant impermé	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
5 Limite de la couc	Couches au-dess	0.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
6 Porteur/Ossatur	Eléments de ma	190.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																										
7 Limite de la couc	Couches en dedso	0.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
8 Finition 2 [5]	Plaque de mur	16.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																										
Fenêtre	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Glass Standard</td> <td>0.006</td> <td>2300.0</td> <td>836.800</td> <td>1.046</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>2 Air Gap</td> <td>0.030</td> <td>1.3</td> <td>1004.000</td> <td>5.560</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3 Glass Standard</td> <td>0.006</td> <td>2300.0</td> <td>836.800</td> <td>1.046</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1 Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75	2 Air Gap	0.030	1.3	1004.000	5.560	5	3 Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																					
	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																																								
	1 Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																																								
2 Air Gap	0.030	1.3	1004.000	5.560	5																																									
3 Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																																									

Tableau 10:caractéristiques des éléments constructifs

lrésultat et interprétation :

La classification énergétique des logements:

	chauffage	climatisation	TOTAL
MONTH	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Jan	4127.104	0.000	4127.104
Feb	3558.057	0.000	3558.057
Mar	2537.292	0.000	2537.292
Apr	1519.462	2.389	1521.851
May	439.859	9.612	449.471
Jun	0.000	1235.734	1235.734
Jul	0.000	4371.670	4371.670
Aug	0.000	4248.780	4248.780
Sep	0.000	2303.922	2303.922
Oct	117.889	388.989	506.879
Nov	1844.058	90.017	1934.075
Dec	3542.217	0.000	3542.217
TOTAL	17885.938	13351.114	24937.053

Tableau 11 : Représente les besoin de chauffage et climatisation

Interprétation– :le tableau ci- dessus nous indique les besoinsde climatisation et de chauffage dans toute l’année.

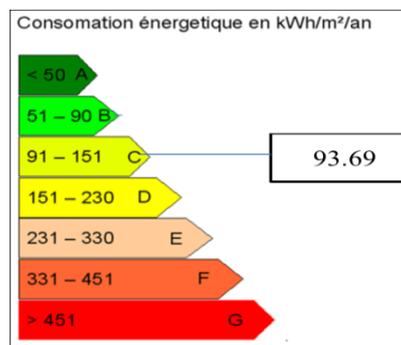


Figure 132 : La classification énergétique des logements.

PER M ²	28.865	21.293	93.69
Floor Area:	266.15		

Nos logement classé dans zone C (HPE)

On remarque que les besoin de climatisation la plus haute est en moins juillet et Aoute

Et les besoin de chauffage la plus haut est en moins janvier.

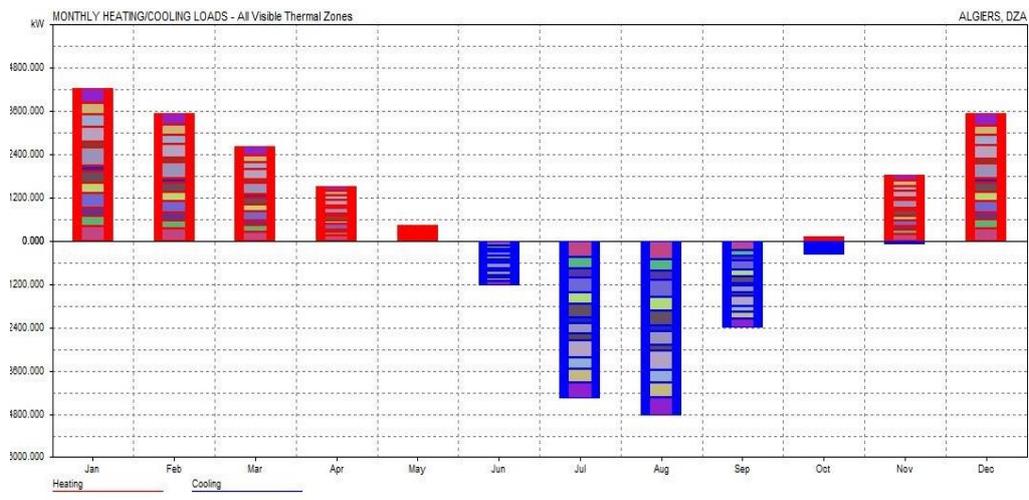


Figure 133 : graphe représente les besoin de chauffage et climatisation par rapport aux moins

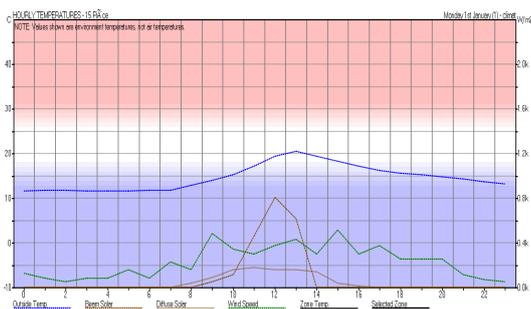


Figure 134 : Le température de séjour au mois Janvier

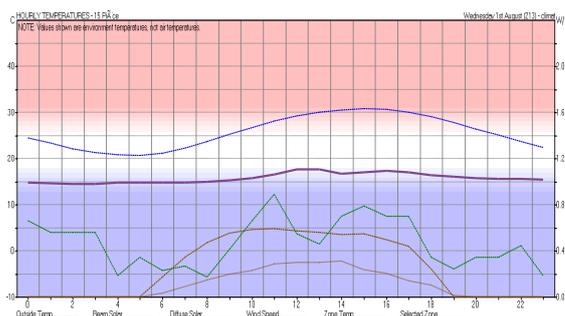


Figure 135 : La température de séjour au mois d'aout

- La zone de confort est entre
- La zone chaud est entre -10°-
- La zone froid est entre 26°-50°

Interprétation : Dans le mois d'aout le Séjour est classé dans la zone chaude avec une température de 30 °

Dans le mois Janvier le Séjour est classé dans la zone Froide avec une température de 12 °

Interprétation :

D'après la simulation faites à l'aide de l'Ecotect, on trouve que l'indice de la consommation de chauffage et de climatisation est 93.69 c'est-à-dire a haute performance

énergétique(HPE) c pour ce-là ont intégré un autre concept bioclimatique afin de minimiser la consommation énergétique et d'améliorer le confort du bâtiment.

III-3 Simulation du logement avec intégration de puits canadien :

D'après les calcul du bilan énergétique de cas d'étude avec l'intégration des principes passif à savoir l'orientation –disposition des espaces –isolation on trouve l'indice de la consommation de chauffage et de climatisation est 93.6 c'est-à-dire consommation énergétique dans la classe C (bâtiment a haut performance énergétique) et pour arriver a amélioré la classe nous avons intégré un autre élément passif bioclimatique à savoir la ventilation nocturne et pour ce faire là nous allons utiliser un logiciel qui va apprendre l'impact de la puit canadien sur la consommation énergétique .

- Géothermie :

La géothermie est un mode de chauffage naturel utilisant l'énergie renouvelable du sol. Le sol étant chargé de calories mêmes en plein hiver il est possible de valoriser ces dernières avec une pompe à chaleur qui va utiliser cette source chaude. En effet la géothermie est indissociable d'un générateur appelé pompe à chaleur.

III-3-1Présentation de logiciel GAEA :

GAEA est un logiciel qui a été développé par le département de la physique et de l'énergie solaire appliquée aux bâtiments de l'université de Siegen en Allemagne.

Il permet de simuler les effets d'un puits en fonction de la définition des conduits du puits (longueur, nombre de ligne ...), de la ventilation (pas de différenciation de VMC simple ou double flux) et du coût énergétique.

III-4 partie d'application :

Processus d'application du logiciel

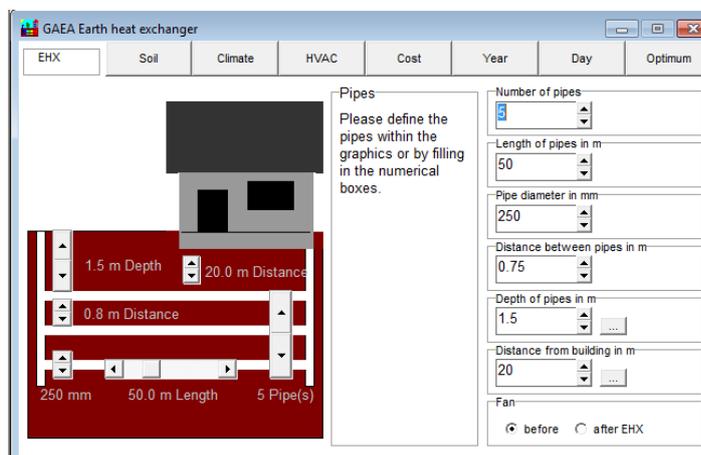


Figure 136 : processus d'application du logiciel (source auteur)

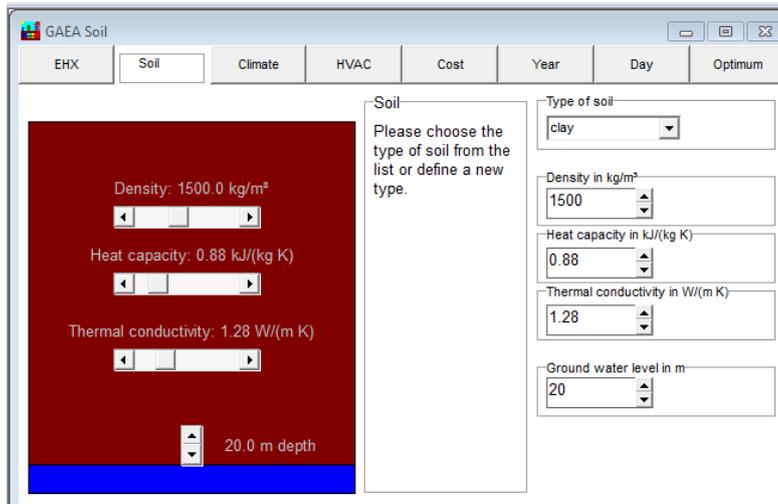


Figure 137 : processus d'application du logiciel (source auteur)

Dans cette étape on a intégré le type de sol et leurs caractéristiques et l'étape suivante c'est Climatiques de notre site d'intervention.

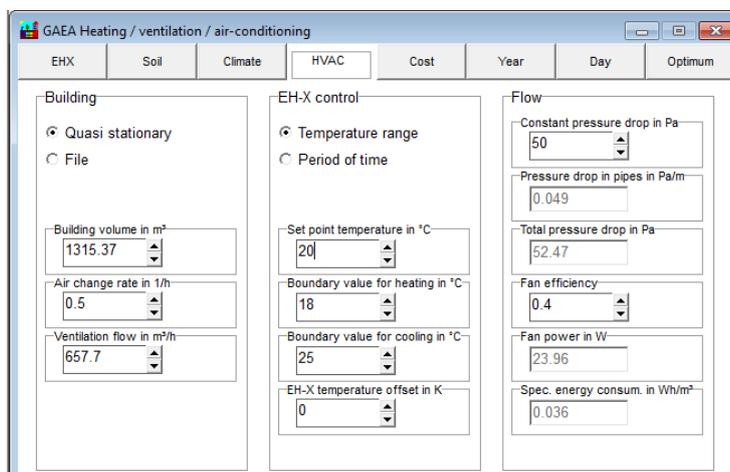


Figure 138 : processus d'application du logiciel (source auteur)

Dans cette étape on a intégré le volume de notre bâtiment.

Après de saisir les données on a lancé la simulation qui dure quelque second.

Résultats et interprétation :

La température extérieure de l'air température de l'aire à l'intérieur de l'changeur

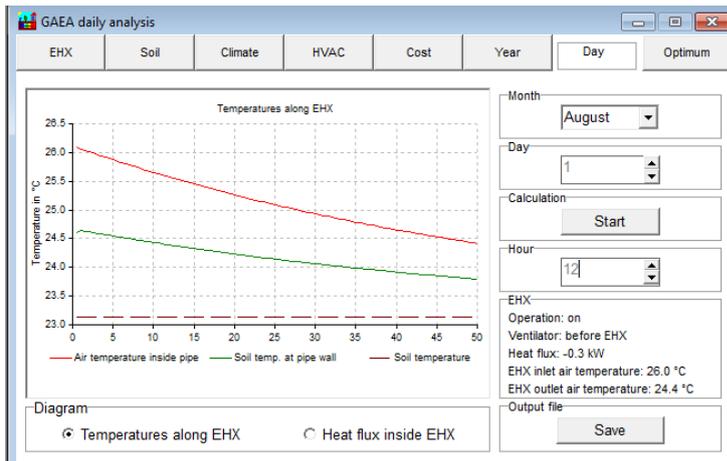


Figure 139 : résultat de Aout

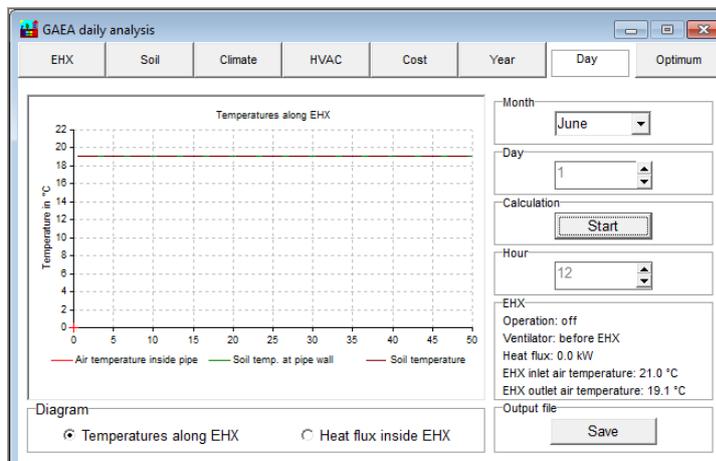


Figure 140 : résultat de Juin

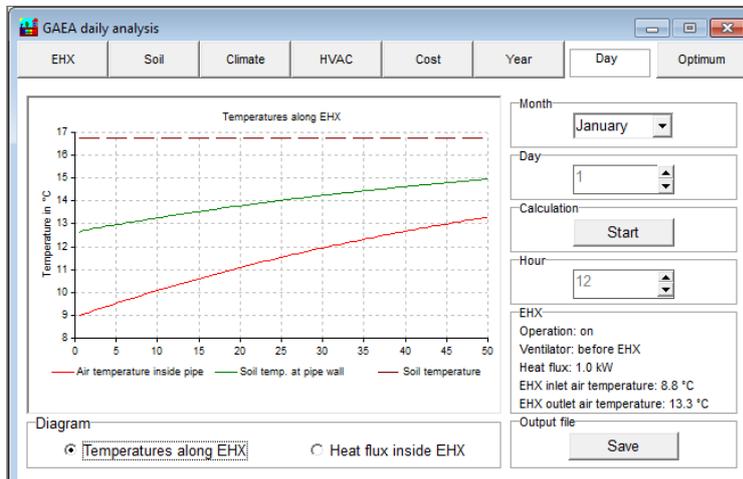


Figure 141 : résultat de Janvier

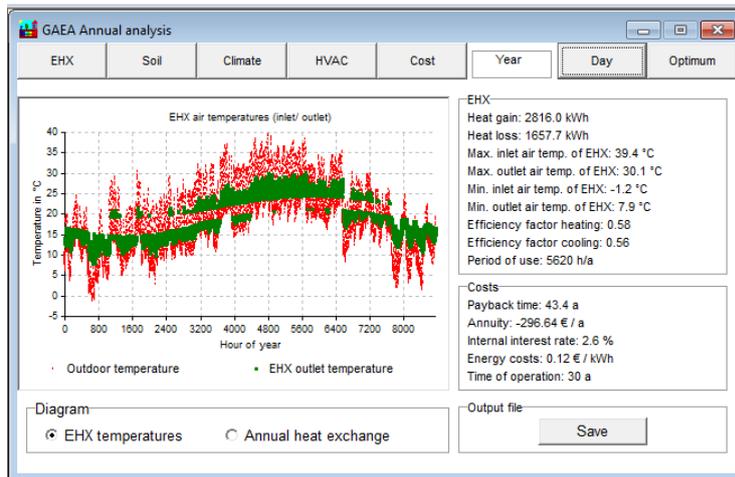


Figure 142 :Synthèse de l'apport de l'échangeur

Interprétations :

Période estival :

La température maximale est 28° sans puits et après l'utilisation du ce dernier, la température diminue jusqu'à 24.5°

Période de confort :

La température sans puits et égale la température avec le puits donc la température reste constant alors le puis ne travaille pas dans cette période.

Période hivernale :

La température minimale est 9° sans puits et après l'utilisation du ce dernier, la température augmente jusqu'à 13° .

La classification énergétique des logements :

Nos logements classé dans la zone B c'est-à-dire logement de très haut performance énergétique (**THPE**)

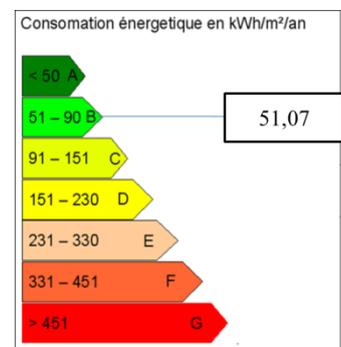


Figure 143 : La classification énergétique des logements.

Synthèse :

Avec l'intégration de l'apport de l'échangeur air sol on assure une réduction de **24%** des besoins en chauffage et de **50%** pour le rafraîchissement du logement.

Interprétations :

Après la simulation on remarque que l'échangeur air sol couplé à une ventilation mécanique contrôlée (ventilation hybride) donnera des

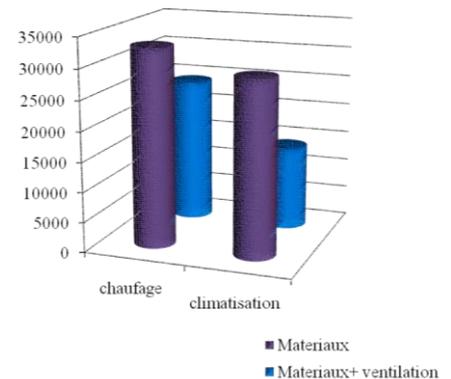


Figure 144 : synthèse

résultats encore meilleurs en matière de climatisation.

III-4. Intégration des panneaux solaires :

D'après la simulation faite à l'aide de GAEA, on trouve que l'indice de la consommation de chauffage et de climatisation est 51.07c pour cela on a intégré un autre concept bioclimatique active (on prend en compte l'utilisation de des panneaux solaires) En fonction de l'ensoleillement la quantité d'énergie que vos panneaux solaires

photovoltaïque pourront produire dépend de leur taille .avec une puissance d'environ 250WH par panneau et une surface de 20 m2 Et surface de 25 m2 de modules produit environ 3000 kwh par an²⁴ . On a utilisé 24 panneaux (R+3 chaque étage 12 panneaux par étage, pour les étages R+2 et R+3)

O na :

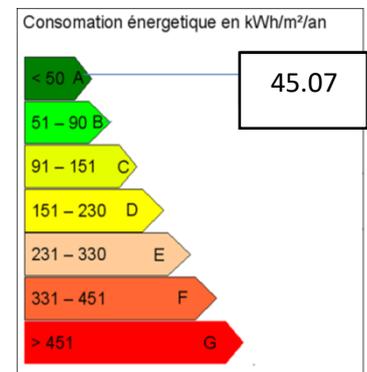
25 panneaux ----- 3000 kWh par ans (Référence)

Donc : 1 panneau -----120 kWh par ans donc $24 * 120 = 2880$ Kwh par ans

Donc 24 panneaux solaires qui produisent 2880 kWh par ans

Donc 2880kwh divisé par la surface de bâti (480m2) il donne 6 KWh /M2

$Ct=51.07 - 6 = 45.07$ KWh /M2



Conclusion

Après l'intégration des dispositifs bioclimatique qui contient (matériaux et l'échangeur l'aire sol et les panneaux solaire nous allons arriver à bâtiment a basse consommation énergétique (**BBC**)

²⁴ <https://conseil.manomano.fr/comment-calculer-la-puissance-et-la-taille-dun-panneau-solaire-2880> consulté le 01/07/2019

Conclusion Générale

Pour la conception de notre projet qui est habitat intégré nous avons dû réfléchir à des procédés de confort thermique à l'échelle de l'ilot et à l'échelle de bâtiment,

A l'échelle de l'ilot nous avons appliqué le concept spécial qui est l'ilot ouvert et nous avons vérifié par les indicateurs morpho climatique sont efficacité énergétique et nous avons aussi procédés par une comparaison avec un ilot de Masséna et le confort thermique à l'échelle de bâtiment nous avons conçu le bâtiment de notre projet avec les principes de la conception bioclimatique à savoir l'orientation des espaces ,la ventilation nocturne ,la masse thermique , isolation , la végétation ainsi l'intégration des panneaux solaires tout ça dans le but de réduction de consommation énergétique responsable de gaz effet serre et le changement climatique

-nous avons aussi appréhendé dans l'évaluation environnemental nous avons concrétisé notre hypothèse à savoir la conception d'un bâtiment a basse consommation énergétique

-pour cela nous avons apprécié le comportement thermique de bâtiment par logiciel ECOTECT qui est donne des résultats satisfaisante HPE (93.69 KWh /M2) et après l'intégration de puit canadien et l'appréciation de son apport thermique et l'utilisation des panneaux solaires nous somme arrivé à BBC (45.07 KWh /M2).donc l'objectif atteindre

Nous somme concrétisé a confirmé notre hypothèse à savoir l'application des principe passif de la conception bioclimatique sont subsiste de nous faire réduit la consommation énergétique d'un bâtiment.

Axes de recherches futures :

- prise en compte les principes de développement durable urbain dans la l'élaboration des instruments d'urbanisme POS et PDEAU

- la réhabilitation thermique de parc logement en Algérie.

- L'audit énergétique pour l'habilitation des bâtiments en Algérie.

- le Diagnostic des performances énergétiques des bâtiments.

-intégration des principes bioclimatique dans la conception lotissements.

-l'impact des échangeurs air sol dans la réduction de la consommation énergétique dans l'habitat.

BIBLIOGRAPHIE :

Ouvrage :

- **Alain Lièbard ,Andrè De Herde** Livre traité d'architecture bioclimatique (2005)
édition : le moniteur .
- **CHATELET, A. et alii**, Architecture Climatique une contribution au développement durable Tome 2, Edition EdiSud, 1998,

Thèse :

- Thèse de doctorat, **Khaled Athamena**, modélisation et simulation des microclimats urbains : étude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des éco-quartiers , date :Le 11/10/2012 ,
 - Thèse : Mr **Mazari Mohammed** «Etude évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public » 2012,
 - Thèse de doctorat, Mr. **Mohamed DJAAFRI**, forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils ?
 - **BOUCHA HM. Y** –Une Investigation Sur La Performance Thermique Du Capteur A Vent Pour Un Rafraîchissement Passif Dans Les Régions Chaudes Et Arides- cas de Ouargla. Thèse de doctorat d'état université de Constantine, 2004.
 - **Noëlie Daviau-Pellegrin** (18 janvier 2016). Modélisation fine des échanges thermiques entre les bâtiments et l'atmosphère urbaine. Thèse Doctorat Recherche : Sciences et techniques de l'environnement. UNIVERSITÉ PARIS-EST.

Cours:

-cours de Mme **SAKKI HENIA** :

- habitat et changements climatiques
- ilot de chaleur urbain et indicateurs morpho climatiques
- ilot ouvert solution urbaine et bioclimatique
- indicateurs morpho climatique versus consommation d'énergie
- méthodologie de recherche en m2
- présentation du projet ecobat
- utilisation de l'énergie solaire dans le bâtiment
- gestion durable de l'eau
- architecture et végétation
- Eco quartiers et ec conception
- guide d'aide à la conception

- évaluation énergétique de la mobilité
- analyse stratégique s.w.o.t
- ventilation urbaine
- isolation thermique dans le bâtiment
- Maachi .(2015/2016).la ventilation naturelle. atelier master02 architecture bioclimatique.
- Cours eau et paysage de master 1architecture et bioclimatique.

LES SITES D'INTERNET :

- Magazine de futur sciences
(<http://www.futurasciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/developpement-durable-ecomobilite-7529/>) 21 juin 2019.
- <https://passivact.fr/Concepts/files/Confort-ApprocheGlobale.html> consulté le 26/06/2019.
- <http://projets-architecte-urbanisme.fr/ilot/> consulté le 21/06/2019
- [www.gatineau.ca /éco-quartier.../definitionecoquartier.fr.CA.PDF](http://www.gatineau.ca/éco-quartier.../definitionecoquartier.fr.CA.PDF)
- le puits canadien ou puits provençal pdf www.caue-mp.fr/uploads/documents/cauehr/Puits-can.pdf
- Puit canadien pdf consulté en ligne
(21/06/2019) <http://www.sarllafon.fr/public/documents/PAGE%20PUITS%20CANADIEN.pdf>
- (<http://www.futurasciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/developpement-durable-ecomobilite-7529/>) 24 juin 2019.
- <http://www.fiabishop.com/35-ventilation-double-flux>

Dossier graphique